5

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD
ARCHIV ORIENTÁLNÍ
SUPPLEMENTA

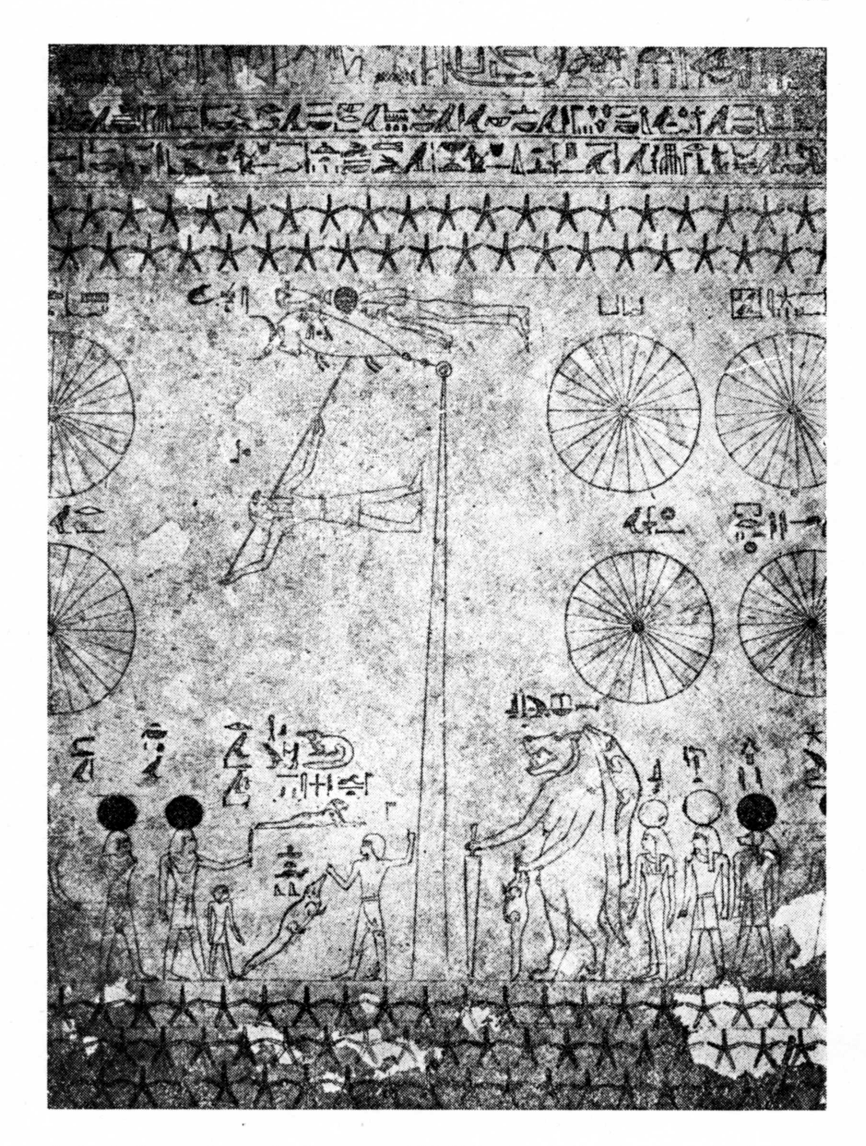
L'ORIENTATION ASTRONOMIQUE DANS L'ANCIENNE ÉGYPTE, ET LA PRÉCESSION DE L'AXE DU MONDE

PAR

ZBYNĚK ŽÁBA



NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD



Plafond du tombeau de Senmout (XVIII[e] dyn.). Partie centrale. (D'après *Isis* XIV (1930), pl. 16).

Svému učiteli
vděčně
Žába.

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

ARCHIV ORIENTÁLNÍ

SUPPLEMENTA

II (1953)

ZBYNĚK ŽÁBA

L'ORIENTATION ASTRONOMIQUE DANS L'ANCIENNE ÉGYPTE,

ET

LA PRÉCESSION DE L'AXE DU MONDE

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD
ЧЕХОСЛОВАЦКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
CZECHOSLOVAK ACADEMY OF SCIENCES

ARCHIV ORIENTÁLNÍ
SUPPLEMENTA

★

АРХИВ ОРИЕНТАЛЬНЫЙ
ПРИЛОЖЕНИЯ

★

SUPPLEMENTS
TO THE
ARCHIV ORIENTÁLNÍ

II (1953)

PRAHA 1953

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

L'ORIENTATION ASTRONOMIQUE DANS L'ANCIENNE ÉGYPTE, ET LA PRÉCESSION DE L'AXE DU MONDE

PAR

ZBYNĚK ŽÁBA

PRAGUE 1953

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE TCHÉCOSLOVAQUE DES SCIENCES

PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU CONSEIL

NATIONAL TCHÉCOSLOVAQUE DE LA RECHERCHE

SOMMAIRE

I — LA NÉCESSITÉ DE REPRENDRE LE PROBLÈME

Deux savants de notre pays, le fondateur des études égyptologiques en Tchécoslovaquie, l'académicien F. LEXA et le professeur B. POLÁK, géodésien et astronome, ont récemment concentré leurs efforts sur la solution du problème de l'orientation des pyramides et des temples égyptiens.[1] En 1950, M. LEXA m'avait demandé de traduire en français ses deux notes sur l'astronomie des anciens Egyptiens. Cette année, le traducteur qui travaille pour l'Institut Oriental de Prague a rendu intraduite, à la rédaction des DIATRIBAE... LEXA, la contribution de M. POLÁK et j'ai eu moi-même à me charger de cette tâche. C'est ainsi que mon attention a été attirée sur le problème mentionné. Tout d'abord, c'était seulement pour mieux comprendre la contribution de M. POLÁK que j'ai relu l'article de M. LEXA et puis d'autres travaux, relatifs au problème, que j'ai trouvés dans la bibliothèque de notre Séminaire d'égyptologie. Au cours de toute cette lecture, j'ai fait quelques observations qui ont fini par me troubler.

Voici pourquoi. Dans la première des Deux Notes sur l'Astronomie des anciens Egyptiens, nous lisons (*op. cit.* p. 444) que c'est seulement de la façon indiquée dans cet article-là par M. LEXA que l'on peut expliquer la précision avec laquelle les Egyptiens ont établi la direction des arêtes de la base d'une pyramide. Deux ans plus tard, M. Polák réfute la solution de M. LEXA, nous présente comme étant le plus probablement celle dont se servaient les anciens Egyptiens, une autre méthode de notre savant et nous assure que la nouvelle solution s'accorde parfaitement avec un certain texte hiéroglyphique. Nous trouvons cependant, dans la littérature égyptologique, quantité d'autres solutions, présentées également comme les plus probables et parmi elles quelques-unes, dites susceptibles de s'accorder aussi avec le même texte. Ni dans le premier article cité, ni dans le second, ni, pour la plupart, dans les articles d'autres savants, on ne réfute les solutions des prédecesseurs. Mais ce n'est pas tout.

---

[1] F. LEXA, *Deux Notes sur l'Astronomie des anciens Egyptiens*, ArOr XVIII (Symbolae Hrozný, Pars tertia — 1950), pp. 442-444; B. POLÁK, *Astronomická orientace egyptských chrámů a pyramid*, Říše hvězd, 1952; B. POLÁK, *A-t-on réussi à résoudre le Problème de l'Orientation des Bâtiments religieux de l'ancienne Egypte?* ArOr XX (Diatribae Lexa), pp. 620-625.

Dans l'ouvrage bien connu d'un égyptologue renommé, on trouve l'assertion que l'orientation admirable de la Grande Pyramide — le point de départ de M. LEXA et des autres savants — est due à un pur hasard.[2]

Nous pouvons donc légitimement douter des résultats jusqu'ici obtenus ainsi que de la méthode scientifique appliquée. En effet, nous devons nous demander: *Des nombreuses méthodes, jusqu'ici présentées, pour déterminer l'orientation des pyramides et des temples, laquelle était donc vraiment le plus probablement en usage dans l'ancienne Egypte?* — Et encore: *N'y a-t-il pas une méthode qui était non pas le plus probablement usitée par les Egyptiens mais qui l'était effectivement?* — Et même: *Puisque l'assertion inquiétante d'un pur hasard n'a pas été réfutée, les recherches de tant de savants ne sont-elles pas dépourvues de base solide et n'ont-elles pas donc été entreprises en vain?*

En outre, nous avons pu constater pendant notre première lecture des travaux relatifs au problème que bien des savants non seulement ne se sont pas donné la peine de réfuter les solutions proposées par leurs prédecesseurs, mais qu'ils n'ont même pas pris en considération les résultats obtenus jusqu'à leur temps. C'était évidemment une faute parce que la science ne peut progresser qu'à l'aide de la critique des résultats antérieurs et qu'en bâtissant sur les résultats élaborés, examinés et jugés solides. On n'a pas, d'autre part, pris en considération tous les faits matériels, de sorte que l'on n'a pas vu tous les côtés du problème et on ne l'a pas, en conséquence, posé clairement. Nous avons encore cru constater que les astronomes et les archéologues se servent des traductions vieillies des textes égyptiens (ce qui est compréhensible) puisque les égyptologues n'ont pas encore comparé et traduit récemment l'ensemble des textes astronomiques relatifs au problème traité. — Les savants se servent d'une seule expression égyptienne pour désigner ou bien l'un des deux instruments astronomiques égyptiens en question, ou bien l'autre, ou bien tous les deux. Que l'on juge quel désordre peut résulter d'une telle confusion. — On n'a pas encore suffisamment expliqué le rôle que l'expression égyptienne dont nous venons de parler joue dans le texte hiéroglyphique qui est censé s'accorder parfaitement avec quelques-unes des solutions que l'on nous a présentées.Etc. etc.

Tout ceci nous a amené à conclure qu'il est nécessaire de reprendre le problème de l'orientation astronomique dans l'ancienne Egypte. Le fait que l'académicien F. LEXA, lauréat du Prix d'État, a récemment consacré à deux reprises ses efforts à ce problème et la certitude que la solution définitive du problème confirmerait l'opinion émise par l'Académicien V. V. Strouvé au sujet des connaisances scientifiques dans l'ancienne Egypte, opinion tellement contestée mais que nous avons toujours partagée, tout cela nous a persuadé de ce que nos propres efforts, consacrés à la solution de ce problème, ne seraient pas dépensés en vain.

[2] H. KEES, *Ägypten* (*in* Handbuch der Altertumswissenschaft, III, 1, 3, 1, München 1933), p. 304 et cf. p. 295.

II — LES FAITS FONDAMENTAUX

On a trouvé que les tombeaux et les temples, construits dans l'ancienne Egypte, étaient souvent orientés vers les quatre points cardinaux. C'est toujours le cas des tombeaux royaux en forme de pyramide et, parmi ceux-ci, on en a trouvé quelques-uns qui sont ainsi orientés avec un haut degré de précision. Par malheur, on n'a mesuré à l'aide des instruments modernes qu'un nombre assez restreint de pyramides[3]. Les écarts des grandes pyramides par rapport à l'orientation exacte sont les suivants:

Nom du roi	Dynastie	Date[4] (av. n. ère)	Localité	Remarque	Déviation du vrai nord	Longueur du côté de la base
Djoser	III	2778 env.	Saqqâra		De 3° env. à l'est[5]	125 m O-E 109 m S-N
Snofrew	IV	2723 env.	Meidoum		De 24′25″ à l'ouest[6]	144 m
detto			Dahchour	Pyr. méridionale	De 9′12″ detto[6]	188,9 m
detto			Dahchour	Pyr. septentrionale	?	
Khoufew			Gîzé		De 2′30″ (c. O.) et de 5′30″ (c. E) à l'ouest[7] [Déviation du vrai O-E: de 1′57″ (c. S.) et 2′28″ (c. N.)]	230 m
Khofrê			Gîzé		De 5′26″ detto[6]	215 m
Menkaourê			Gîzé		De 14′3″ à l'est[6]	108 m
Djedefrê			Abou Roâch		?	
Chepseskaf			—			
Ouserkaf	V	2563 env.	Saqqâra		?	
Sahourê			Abousîr		De 1°45′ env. à l'ouest[8]	78,38 m
Neferirkarê			Abousîr		De 0°30′ env. à l'est[8]	109,6 m

Nom du roi	Dynastie	Date[4] (av. n. ére)	Localité	Remarque	Déviation du vrai nord	Longueur du côté de la base
Chepseskarê				pas de pyramide		
Neferefrê						
Nioueserrê			Abousîr		Minime (nulle?[9])	79,8 m
detto			Abou Gourâb	Temple solaire, autel	Moins que 1°	6 m
Etc.						

C'est dans la religion funéraire, c.-à-d. dans la conception de la vie de l'au-delà chez les anciens Egyptiens qu'il faut chercher la raison d'une orientation aussi rigoureuse. Quelques phrases tirées des Textes des Pyramides suffisent pour nous donner une idée de l'importance que les anciens Egyptiens attachaient aux quatre points cardinaux[10]: «*O toi* (c'est au roi mort qu'on adresse la parole) *qui es très élevé parmi les Etoiles Impérissables* (c.-à-d. parmi les étoiles circumpolaires qui ne périssent pas — ne se couchent pas sous l'horizon), *tu ne péris jamais!*» (Pyr. 878). — «*Tu traverses le lac sinueux au Nord du ciel comme l'étoile qui traverse la mer céleste sous le corps de Nout et Dat guide ta main vers le lieu*

[3] Au moins d'après la littérature qui est à ma disposition à Prague. Beaucoup de livres, mentionnés par I. E. S. EDWARDS, *The Pyramids of Egypt* (London, 1947), pp. 245-253, m'ont été inaccessibles. Je ne connais pas non plus: L. GRINSELL, *Egyptian Pyramids* (Gloucester, 1947), cf. le compte-rendu par H. CHATLEY *in* J.E.A. 34 (1938), pp. 128-9; J.N. LOCKYER, *Dawn of Astronomy* (cf. *J.E.A.* 27 [1941], p. 157); F. PETRIE, *The Wisdom of the Egyptians* (cf. *ibidem*).

[4] D'après J. VANDIER-E. DRIOTON, *L'Egypte* (2me éd., 1944).

[5] Mesuré et calculé par M. POLÁK d'après le plan publié dans I. E. S. EDWARDS, *op. cit.*, p. 49.

[6] D'après I. E. S. EDWARDS, *op. cit.*, p. 209, note 1.

[7] D'après les mesures de I. H. COLE; voir *Survey of Egypt*, Paper Nr. 39 (Cairo, 1925) et cf. L. BORCHARDT, *Längen und Richtungen der vier Grundkanten der grossen Pyramide bei Gise* (Berlin 1926), p. 8.

[8] D'après les plans, publiés dans *Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Deutschen Orient-Gesellschaft*, 11 et 14. Je remercie M. POLÁK d'avoir bien voulu faire pour moi les mesures et les calculs nécessaires.

[9] On ne voit acucune déviation au grand plan, publié dans *Wissenschaftliche Veröffentlichungen d. D. Orient-Geselschaft*, 7.

[10] Cf. H. KEES, *Totenglauben und Jenseitsvorstellungen der alten Aegypter* (Leipzig 1926), chap. IV et V, surtout pp. 92 et 133; H. KEES, *Ägypten* (München 1933), pp. 151 et 346 (et note 5).

où habite Orion (c.-à-d. au Sud)» (Pyr. 802). — «(Le roi mort) *Ouenis se couche* (comme le soleil) *à l'Occident... Ouenis brille renouvelé à l'Orient*» (Pyr. 306).

Pour atteindre le degré de précision constaté par les mesures modernes, les architectes de l'ancienne Egypte ne pouvaient pas avoir employé la boussole. Non seulement parce qu'ils ne connaissaient certainement pas l'aiguille aimantée au temps des pyramides, mais surtout parce que, même s'ils l'avaient connue, les axes des pyramides auraient été orientés avec beaucoup moins de rigueur. Le pôle magnétique n'est pas identique au pôle géographique et, au surplus, la déclinaison magnétique varie selon le lieu et le temps de l'observation et elle subit même des changements dûs à certains phénomènes solaires et terrestres. L'axe sud-nord des pyramides est cependant dirigé vers le pôle terrestre. Or, la direction du pôle terrestre ne peut être déterminée qu'astronomiquement. Les Egyptiens se sont donc servi, pour déterminer l'orientation des bâtiments funéraires et religieux, d'une méthode astronomique, ce qui s'accorde aussi davantage avec leur conception religieuse et avec les faits matériels.

Pour établir la direction des deux axes d'un bâtiment, il faut déterminer tout d'abord ou l'axe sud-nord ou bien l'axe ouest-est. Puisque les deux axes se coupent en formant entre eux des angles droits, il est facile de déterminer ensuite géométriquement la direction du second axe. On pouvait aussi déterminer astronomiquement tout d'abord la direction des deux côtés parallèles d'une pyramide et ensuite établir géométriquement la direction des deux autres côtés parallèles. Mais, dans les deux cas, il fallait tout d'abord déterminer astronomiquement ou bien la direction sud-nord ou bien la direction ouest-est.

III—COMMENT INTERPRÉTER LES DÉVIATIONS?

On ne peut résoudre un problème sans l'avoir posé clairement et on ne peut pas formuler un problème sans en connaître les données. Parfois, cependant, on connaît les faits et on les interprète mal; il en résulte une position erronée des problèmes à résoudre. Comment donc interpréter les écarts des pyramides par rapport à l'orientation exacte?

Après avoir astronomiquement déterminé une des deux directions (S-N ou O-E), il faut la matérialiser par le jalonnement et la reporter géométriquement soit de l'axe aux côtés de la base[11] soit d'un côté aux autres. Le résultat inévitable en sont des imprécisions plus ou moins grandes suivant les moyens d'exécution employés, suivant le degré de soin appliqué et suivant l'étendue de la base. Il faut donc nous attendre à constater des déviations de l'orientation exacte, même si l'on avait déterminé astronomiquement la direction cherchée avec une précision absolue. Une faute minime commise pendant l'observation astronomique entraîne, au demeurant, une faute toujours aggravée au cours des opérations géodésiques. Il est donc évident que les déviations que nous avons constatées ne sont pas tout à fait identiques aux fautes causées par l'imperfection d'une méthode astronomique appliquée.

Si nous constations plusieurs cas de déviations n'oscillant que légèrement entre deux limites rapprochées, nous pourrions légitimement croire que la méthode astronomique de détermination de la direction cherchée ainsi que la méthode d'exécution des opérations géodésiques étaient les mêmes dans les cas indiqués. Il est, par exemple, très probable que les moyens et le procédé, usités pour reporter la direction trouvée, ne changeaient pas au temps de la construction des grandes pyramides. Si même nous pouvions appuyer, par un fait assez convaincant, la supposition que la méthode astronomique était, elle aussi, la même à cette époque-là, les déviations constatées pourraient certainement jeter de la lumière sur la méthode astronomique alors en usage. Mais il

---

[11] C'était le procédé certainement usité à l'époque des pyramides; L. BORCHARDT trouva l'axe tracé à la base de la Grande Pyramide (voir *Längen und Richtungen*, p. 3 et cf. p. 4) et de la pyramide du roi Nioueserrê (voir *Das Grabdenkmal des Königs Ne-user-re* (Leipzig 1907), p. 151-2).

serait indispensable d'avoir à sa disposition des données exactes et à toute épreuve.

Supposons cependant que les architectes se soient contentés d'une orientation astronomique seulement approximative, qu'ils aient mis peu de soin à l'exécution des opérations géodésiques et que la disposition du terrain à bâtir et même la physionomie du paysage aient constitué pour eux une raison suffisamment grave pour ne pas tenir à une orientation rigoureusement exacte de l'axe du bâtiment vers les quatre points cardinaux. Un degré de précision tel que celui constaté à la Grande Pyramide pourrait-il, dans ces conditions, être l'effet d'un pur hasard?

Telle est l'opinion de H. KEES. Si l'égyptologue allemand avait raison, il serait évidemment inutile de prétendre trouver la méthode dont se servaient les anciens Egyptiens, puisque la base de nos recherches serait peu solide (les déviations seraient en ce cas influencées par des impondérables, tels que le caprice des architectes, etc.) et puisqu'il est possible d'imaginer plusieurs méthodes qui satisferaient toutes à des exigences aussi modestes.

Il faut donc examiner de près l'opinion de H. KEES. Citons ses propres paroles:

„Der ägyptische Baumeister verstand trotz der äußerlich so strengen Grundformen, in der Anlage von Tempeln oder Grabmälern, wo es die Umgebung verlangte, recht großzügig zu verfahren. Der Aufweg des Chefrentotentempels wurde wegen sperrender Felserhebung (Sphinx) im scharfen Winkel abgebogen, Tempelhöfe sind z. B. in Luks r schiefwinklig ausgeführt, man nimmt auch die verlangte Orientation nach der Nord-Süd-Haup.achse nicht so streng, ja richtet sich wenigstens im N(euen) R(eiche) augenscheinlich mehr nach der Landschaft, dem Nillauf und dem natürlichen Zufahrtsweg, als der astronomischen Himmelsrichtung[12]. — Ein uraltes Ritual für die Tempelgründung, das man noch an den Tempeln der ptolemaischen Zeit vol zog[13], beschreibt, wie die Festlegung der vier Ecken des Grundplanes mit Meßschnur und Fluchtstäben, ausgehend von der Festlegung der Nord-Süd-Richtung nach Sternkulminationen, und zwar des Großen Bären (*msḫtjw*; man sah ihn aus Schenkel oder Dächsel) im Norden, und des beherrschenden Sternbildes am Südhimmel, des in Ägypten stets als Einzelstern betrachteten Orions, vorgenommen wurde. Danach ist es nicht wunderbar, daß die meisten Anlagen nur eine sehr annähernde Orientierung haben; die vielberedete und zu phantastischen kalendarischen „Berechnungen" mißbrauchte Genauigkeit der Cheopspyramide zur Nordachse ist, wie ihre Nachbarn beweisen, ein Zufallsergebnis" (*op. laud.* p. 304).

---

[12] H. KEES, *Ägypten* (München 1933), p. 295.

[13] BORCHARDT, *Ä. Z.* 37 S. 13, vgl. v. Bissing-Kees, Re-Heiligtum III, S. 5 und MünchAKAbh. 1922, 1 S. 4 ff. Für die Feierlichkeiten wählt man Mondfesttage! (Note de KEES).

Consultons notre table des déviations à la p. 11. Les pyramides voisines de la Grande Pyramide sont celles de Khofrê (déviation: de 0° 5′ 26″ à l'ouest du vrai nord) et de Menkaourê (déviation: de 0° 14′ 3″ à l'est du vrai nord). La déviation moyenne de la Grande Pyramide est de 0° 4′ 0″ (à l'ouest du vrai nord: 2′ 30″ et 5′ 30″). Si l'orientation des pyramides de Khofrê et de Menkaourê (et d'autres grandes pyramides) déviait de 5 jusqu'à 10 degrés de l'arc du vrai nord, on pourrait peut-être considérer l'orientation de la pyramide de Khoufew comme un hasard merveilleux. Mais puisque les déviations moyennes des pyramides mentionnées (et de la pyramide «à deux pentes») ne dépassent pas le $^1/_4$ d'un degrés de l'arc, et la déviation de la pyramide de Snofrew à Meidoum ne dépasse pas $^1/_2$ d'un degré de l'arc (ce qui reste, après tout, d'une précision étonnante!), on voit qu'il ne saurait être là question de hasard. Au contraire, le haut degré de précision avec lequel sont orientées les pyramides voisines de la Pyramide de Khoufew et les deux pyramides de Snofrew nous fournit la preuve que cette précision est due tout à fait nécessairement à une méthode astronomique très précise. H. KEES ne se rend évidemment pas compte du fait que le degré de précision atteint par l'observation astronomique devait être plus grand encore, parce qu'une partie des erreurs a été certainement causée par les opérations géométriques.

C'est plutôt ici qu'il faut chercher la raison du fait que l'orientation de la Grande Pyramide est plus précise que celle de toutes les autres. Nous savons que la Grande Pyramide a été exécutée avec une plus grande précision de détail. Rappelons seulement le nivellement étonnant du périmètre de la base ou encore les blocs du revêtement extérieur ainsi que de celui de la Grande Galerie, taillés et agencés, comme le dit J. CAPART[14], avec une minutie déconcertante. Tout est plus grand dans la pyramide de Khoufew et tout y est exécuté avec beaucoup plus de soin. C'est bien aussi le cas de l'orientation.

Il est évident que le degré de précision constaté au sujet de l'orientation des grandes pyramides n'a pas pu être atteint grâce à la manière indiquée par H. KEES. L'égyptologue allemand le sait bien puisqu'il dit: „Danach ist es nicht wunderbar, daß die meisten Anlagen nur eine sehr annähernde Orientierung haben." En effet, une méthode astronomique pour déterminer la direction sud-nord par observation des culminations des étoiles de la Grande Ourse et d'Orion ne pourrait donner que des résultats inférieurs comme nous le verrons plus tard. Ce que H. KEES dit cependant des constellations de la Grande Ourse et d'Orion ne se trouve pas tout entier dans les textes du rite dont il parle et dont il avait même traduit une version dès 1929[15]. Là, une

---

[14] J. CAPART avec la collaboration de M. WERBROUCK, *Memphis. A l'Ombre des Pyramides* (Bruxelles, 1930), p. 51.

[15] *Religionsgeschichtliches Lesebuch in Verbindung mit Fachgelehrten herausgegeben von* A. BERTHELOT, No 10. *Aegypten* von H. KEES (2me éd. Tübingen 1928), p. 40.

mention d'Orion fait défaut. H. KEES puise ici dans la note 5 de l'ouvrage de BISSING-KEES, *Untersuchungen*... (Münch. Ak. Abh. 1922, I), que nous citerons dans notre chap. VI, 3. Cf. aussi le livre de M. A. MURRAY sur les temples de l'Egypte[16] où nous lisons, à la p. 163, au sujet du grand temple d'Edfou: "...the temple is not oriented by the sun, but in accordance with the inscriptions in the temple itself, the orientation lay from Orion in the south to the Great Bear in the north". H. Brugsch avait cependant déjà démontré[17] que, dans une phrase (rencontrée plusieurs fois parmi les inscriptions d'Edfou) du type «(la longueur d'un mur) *d'Orion à la Grande Ourse, x coudées*», Orion et la Grande Ourse sont synonymes pour le sud et pour le nord respectivement et n'indiquent pas la direction astronomique précise (cf. d'ailleurs le Septentrion et le Midi en français), bien que ce soit précisement l'axe de temple de Horus à Edfou qui paraît être le mieux orienté parmi ceux des temples relativement récents. Au moins d'après les plans publiés par B. PORTER et R. MOSS[18], l'axe du temple d'Edfou ne semble pas dévier, à supposer que la direction indiquée par la flèche ne soit pas celle du pôle magnétique, ce qui est cependant probable (voir *op. cit.* VII, p. 84, note).

Enfin pour ce qui est de l'orientation des temples, surtout ceux datant du Nouvel Empire, de la Basse Époque et de l'Époque Ptolémaïque, il ne faut pas la confondre avec l'orientation des temples funéraires de l'Ancien Empire et encore moins avec les pyramides. Nous verrons plus tard, dans notre chap. V, les raisons pour lesquelles la base d'une pyramide devait être rigoureusement orientée vers les 4 points cardinaux. C'étaient là des raisons tenant à la religion funéraire des temps reculés qui ne pouvaient naturellement pas jouer le même rôle dans le cas des temples non-funéraires des époques plus récentes où le postulat religieux d'une orientation exacte était soit inexistant soit moins impératif. Voilà pourquoi les exigences extérieures du paysage ou bien la nécessité du cadre de l'emplacement pouvaient alors aisément déterminer l'orientation d'un temple. En général, c'est la direction du Nil qui déterminait l'orientation d'un temple datant des époques plus récentes[19].

Il est significatif qu' à l'exception du temple de Horus à Edfou et du temple de Hathor à Dendéra, on ne trouve pas dans le texte accompagnant le relief qui représente l'acte solennel de „tendre le cordeau" la mention de l'observation de la Grande Ourse, et que le temple d'Edfou soit le seul dont l'axe suit la direction sud-nord. L'axe du grand temple de Dendéra dévie par contre de

---

[16] M. A. MURRAY, *Egyptian Tempels* (London, s.d. [1931]).

[17] *Z. Ä. S.* 8 (1870), p. 157; *Thesaurus* I, p. 121; *Die Aegyptologie*, p. 44.

[18] B. PORTER et R. MOSS, *Topographical bibliography*... VI (Oxford, 1939), p. 120 et 131.

[19] Cf. M. A. MURRAY, *op. cit.* p. 11 et p. 243 *s. v.* Orientation. Il est probable que c'est également dans cet ouvrage que H. KEES a puisé pour ce qu'il dit à ce sujet. Cf. aussi les plans dans le Baedeker.

20° degrés env.[20] à l'est du nord! On a donc copié le texte du rite sans l'avoir suivi, sur ce point au moins, pendant la cérémonie de fondation. Voilà pourquoi d'autres temples également mal orientés, évitent la mention de l'observation du mouvement de la Grande Ourse et se contentent de la phrase sacramentelle expurgée! Parmi ceux-là, seul le temple d'Amada voit son axe transversal suivre au moins approximativement[21] la direction du vrai nord. A Edfou, le texte complet figure en plusieurs variantes: là, on en a fait certainement usage. Mais n'oublions pas que le texte en question a été rédigé à l'usage des temples de l'Ancien Empire! Cf. notre chap. VI, 6, où nous montrerons qu'il faut interpréter le texte du rite autrement que ne le fait H. KEES. Dans les deux passages cités, l'éminent égyptologue allemand, grand connaisseur de la religion égyptienne à qui nous devons tant d'ouvrages fondamentaux, suit l'opinion générale de BORCHARDT et des autres savants qui sous-estiment les connaissances scientifiques et techniques des ancies Egyptiens.

Nous avons, croyons-nous, réfuté la «théorie du pur hasard». Il faut donc interpréter les données de l'orientation des grandes pyramides, établies par les mesures modernes comme le résultat d'une méthode astronomique très précise des anciens Egyptiens, méthode qu'il nous est, après tout, loisible de chercher à reconstituer.

En même temps, nous avons montré que, seules, les déviations des grandes pyramides peuvent constituer le point de départ de nos investigations, et que d'autre part, les grandes déviations des temples des époques plus récentes ne sont pas imputables à l'emploi d'une méthode astronomique imparfaite.

---

[20] Nous avons mesuré d'après le plan, publié dans Baedekers Ägypten, (8me éd, Leipzig 1928), vis-à-vis de la p. 253; d'après le plan Baedeker, *Egypte* (4me éd., 1914 vis à vis de la p. 241), la déviation comporte 14° 30′ seulement.

[21] Cf. Baedekers Ägypten (8me éd.), p. 415 et M. MURRAY, *op. cit.*, pl. LIX, 2.

IV—FORMULATION DES PROBLÈMES FONDAMENTAUX À RÉSOUDRE

Si nous voulons savoir comment les anciens Egyptiens déterminaient l'orientation de l'axe de leurs pyramides et temples funéraires vers les 4 points cardinaux, il nous faut résoudre les problèmes fondamentaux suivants:

1° *Les anciens Egyptiens ont-il, pour atteindre le but indiqué plus haut, déterminé tout d'abord astronomiquement la direction sud-nord ou la direction ouest-est?*

2° *De quelle méthode se servaient-ils pour déterminer la direction cherchée?*

3° *La même méthode était-elle en usage au cours de toute l'histoire de l'ancienne Egypte (de l'Egypte dite „pharaonique") et sur toute l'étendue de l'Egypte?*

4° *Sinon, quelles étaient les autres méthodes?*

La méthode astronomique trouvée doit satisfaire à tous les postulata suivants:

a) Elle doit parfaitement expliquer tous les faits matériels jusqu'ici constatés.

b) Elle ne doit pas présupposer une connaissance ou des accessoires (par exemple un instrument) que les Egyptiens ne pouvaient pas posséder.

Même si une telle méthode satisfaisait à ces exigences-là, ce n'est que probablement qu'il s'agirait de la méthode en usage. Pour pouvoir être considérée comme celle qui était effectivement employée, la méthode trouvée devrait posséder un support suffisamment convaincant dans les trouvailles archéologiques ou parmi les sources pictographiques ou épigraphiques égyptiennes, originaires de l'époque en question.

V—LE PREMIER PROBLÈME

Les anciens Egyptiens ont-ils cherché à déterminer astronomiquement la direction nord-sud ou la direction ouest-est?

Il est regrettable que nous ne connaissions pas les déviations de la direction ouest-est exacte de toutes les pyramides. La connaissance de ces écarts-là serait désirable non seulement pour le premier problème auquel nous allons nous attaquer, mais surtout pour le problème des opérations géométriques que nous laissons de côté. Pour le moment, nous n'avons recours qu'aux résultats, relevés par I. H. COLE à la Grande Pyramide. Le côté nord de la base y dévie de la direction ouest-est exacte de 0° 2′ 28″ et le côté sud de 0° 1′ 57″. La direction ouest-est a donc été établie avec plus d'exactitude que la direction sud-nord. On a pu en déduire que la direction ouest-est est primaire, c.-à-d. qu'elle a été établie la première, astronomiquement, et que la direction sud-nord est secondaire, c.-à-d. qu'elle a été dérivée géometriquement de la direction sud-nord déjà déterminée. L. BORCHARDT[22] réfuta en 1926 cette supposition. Examinons ses arguments: „Das einzige Mittel, das... zur Festlegung der OW-Richtung dienen konnte, ist anscheinend die Beobachtung des Sonnen-Auf- bzw. -Untergangs an den Tag- und Nacht-Gleichen. An solchen Tagen gäbe die Richtung des Schattens eines aufgehängten Lotes auf einer wagerechten Ebene im Augenblicke des Sonnen-Auf- bzw. -Unterganges die OW-Richtung“ (*loc. cit.*). Cette opinion est, sans aucun doute, acceptable. Pour en être sûr, nous avons demandé l'opinion de M. POLÁK qui l'affirme. BORCHARDT continue: „*Daß dieses Mittel angewandt worden ist, dagegen spricht erstens, daß dann ein solcher Bau nur an zwei Tagen jedes Jahres abgesteckt werden könnte...*“ — Nous n'y voyons aucun inconvénient; une pyramide ou un temple était pour les Egyptiens bâti pour l'éternité. Attendre six mois pour pouvoir déterminer l'orientation d'un tel bâtiment ne pouvait en conséquence constituer aucun obstacle sérieux. „...*zweitens, daß die Ägypter zur Zeit der Pyramidenbauer wohl kaum die Tage der*

---

[22] L. BORCHARDT, *Längen und Richtungen*, p. 10.

Tag- und Nachtgleichen bestimmen konnten..." — Qu'à cela ne tienne! L'astronome anglais R. W. SLOLEY nous dit, encore en 1942: „There is no direct evidence that the Egyptians determined... the summer (or winter) solstice, when the sun reaches its highest (lowest) point in the heavens, and its noon shadow is shortest (longest), or the equinoxes, when the sun rises due east and sets due west. It is difficult, however, to imagine that these features passed unnoticed".[23] Or, nous savons dès 1949 que les Egyptiens avaient connaissance du phénomène des équinoxes.[24] Il nous reste seulement à savoir si leur connaissance date du temps des pyramides. C'est pourtant assez probable;[25] en tout cas, on ne peut pas apporter la preuve du contraire. „*...und drittens, daß die Fehler bei Anwendung dieses Mittels wesentlich größer hätten sein müssen... Die Fehler dabei könnten sich auf Werte bis zu etwa 15′ stellen, sie wären also etwa 6- bis 8mal so groß als die wirklich gefundenen Fehler*" (loc. cit.). Ce n'est que le dernier argument de BORCHARDT qui nous paraît concluant. Nous remercions M. POLÁK d'avoir consenti à vérifier l'assertion de l'égyptologue allemand. Puisque la réponse de notre géodésien est affirmative, nous ne pouvons plus douter de la thèse de BORCHARDT et nous considérons comme prouvé que ce ne pouvait pas être la direction ouest-est que les anciens Egyptiens cherchaient à déterminer astronomiquement pour orienter une pyramide. De cette preuve négative résulte la seule alternative possible, à savoir que les Egyptiens tâchaient de déterminer astronomiquement la direction sud-nord.

Il est à peu près certain que les anciens Egyptiens n'ont pas délibéré entre ces deux alternatives et adopté la plus propre en se rendant compte du fait que la seconde mène à des résultats plus précis. Ils l'ont plutôt adoptée de prime abord à cause de leur connaissance intime du ciel étoilé[26] et parce que même leur conception de la vie de l'au-delà y jouait un rôle actif. En effet, nous lisons dans les Textes des Pyramides qui, bien qu'ils n'apparaissent qu'à la fin de la Ve dynastie, revèlent tout de même mainte croyance datant d'épo-

---

[23] *The Legacy of Egypt*, edited by S. R. K. GLANVILLE (Oxford, 1942), chap. 6, *Science*, by R. W. SLOLEY; p. 165.

[24] Voir J. J. CLÈRE, *Un texte astronomique de Tanis*, Kêmi X (1949), p. 11.

[25] Cf. K. SETHE, *Die Zeitrechnung der alten Aegypter im Verhältnis zu der anderer Völker*, Nachrichten von der Kgl. Ges. der Wissenschaften zu Göttingen, Phil.-hist. Klasse, 1920, p. 51: „*Die Stundenmessung, die bei ihnen* [c.-à-d. *bei den Aegyptern*] *uralt ist, setzt ja ihrerseits voraus, daß sie ihre Termine wenigstens als Jahrpunkte, d. h. als die Zeiten der längsten und kürzesten Tage und der Tag- und Nachtgleiche, gekannt haben müssen.*"

[26] La connaissance pratique de l'astronomie appliquée reste toujours considérable chez les hommes qui vivent beaucoup en plein air et qui n'ont pas à leur disposition d'instruments modernes tels qu'une montre ou une boussole. Voir à ce sujet l'article de J. B. BIOT (*Journal des Savants*, Année 1855, pp. 465-6) où nous apprenons comment les travailleurs égyptiens de A. MARIETTE se réglaient pendant les fouilles sur le coucher de la constellation Er-Regl (*la Jambe*), c.-à-d. de la Grande Ourse, pour prendre leur dernier repas à 11 heures du soir. Les connaissances pratiques du ciel étoilé devaient être d'autant plus étendues chez les Egyptiens des temps reculés où leur religion stellaire prit naissance.

ques beaucoup plus reculées — nous y lisons donc que le roi mort *monte* (de sa pyramide) *au ciel parmi les Etoiles Impérissables* (c.-à-d. circumpolaires; Pyr. 940. 1123), *il prend le bras des Impérissables* (Pyr. 1726), *il est transporté par les Infatigables étoiles* (Pyr. 2173), *il est placé par* (la déesse-ciel) *Nout comme l'Impérissable Etoile* (Pyr. 782), *il devient une Etoile Impérissable* (Pyr. 1469), *il fait son séjour parmi les Impérissables Etoiles* (Pyr. 749), *il est placé en prince parmi les Esprits, les Impérissables du Nord du Ciel* (Pyr. 1220), *il commande aux Impérissables* (Pyr. 2173), *il traverse le ciel avec les Impérissables et navigue avec les Impérissables* (Pyr. 1171). L'importance des étoiles cirumpolaires pour le roi mort est donc bien établie et puisque nous devons considérer la conceptions stellaire de l'au-delà comme antérieure à la doctrine solaire[27] qui a commencé à prévaloire, à en juger d'après les noms royaux, vers la moitié de la IVe dynastie et qui a finalement prévalu, comme nous le savons p. ex. d'après le papyrus Westcar et d'autres sources, par le changement de dynastie dû aux prètres du dieu-soleil Rê, nous sommes habilités à croire qu'au temps où l'on commençait à orienter les tombeaux, la religion funéraire elle-même participait du désir d'établir avant tout la direction du nord. Ceci nous paraît être confirmé également par le couloir d'entrée des pyramides, dirigé au nord,[28] donc à la direction des Esprits Impérissables qui devaient aider, selon la conception la plus ancienne, à l'esprit du roi mort pendant son ascension au ciel septentrional en lui tendant le bras. E.-M. ANTODIADI[29] a cru que «la précision de l'orientation était cherchée par les Egyptiens dans le but de rendre la face ouest de la pyramide perpendiculaire à la véritable direction de l'Occident moyen ou équinoxial, là où Khéops était supposé englouti à sa mort, à l'instar du Soleil couchant». On sait que cette idée n'apparaît dans la religion funéraire égyptienne que beaucoup plus tard. Dans la conception solaire des Textes des Pyramides, le terme de l'ascension est au contraire généralement l'Orient du ciel,[30] ce qui, il est vrai, n'infirme pas l'idée principale d'ANTONIADI. Même cette croyance provient cependant déjà des temps plus récents de l'époque des pyramides, où les deux conceptions, stellaire et solaire, existent côte à côte[31] tandis que l'orientation de l'axe des tombeaux paraît clairement dater du temps où la doctrine stellaire régnait encore dans toute sa force.

Nous aurons encore l'occasion de corroborer l'exactitude de la solution de notre premier problème par d'autres sources égyptiennes que nous examinerons

---

[27] Cf. p. ex. J. VANDIER, *La Religion égyptienne* (Paris, 1944), p. 69.

[28] A l'exception partielle de la pyramide „à deux pentes" du roi Snofrew (à Dahchour) qui a deux entrées dont l'une s'ouvre dans la face ouest et l'autre dans la face nord.

[29] E.-M. ANTONIADI, *L'astronomie égyptienne depuis les Temps les plus reculés jusqu'à la Fin de l'Epoque Alexandrine* (Paris, 1934), pp. 150-151.

[30] Cf. p. ex. J. VANDIER, *op. laud.*, p. 72.

[31] Cf. J. VANDIER, *op. laud.*, p. 69 et H. KEES, *Ägypten* (München 1933), p. 151.

plus tard, les arguments que nous avons examinés jusqu'ici nous paraissent cependant déjà suffisamment convaincants.

On sait que l'on peut établir la direction sud-nord, à l'aide des instruments modernes, avec précision. Il nous reste donc à trouver la méthode qui était à la disposition des anciens Egyptiens.

VI — LE DEUXIÈME PROBLÈME

De quelle méthode astronomique se servaient les anciens Egyptiens pour déterminer la direction sud-nord?

1 — LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE ADOPTÉE

Pour des raisons que nous avons indiquées dans notre chap. I, nous croyons que dans notre cas la seule méthode scientifique admissible est celle qui consiste à étudier les solutions jusqu'ici proposées, à les examiner et à bâtir sur les résultats que nous trouverons positifs. Nous jugeons indispensable de passer ici en revue les recherches antérieures, tout d'abord parce que peu de lecteurs auront à leur disposition immédiate tous les livres et articles nécessaires (dont quelques-uns pourraient même leur être inaccessibles), ensuite parce que nous voulons clairement exposer les sources où nous avons puisé et enfin parce que, faute d'un tel aperçu, nous ne serions pas à même de critiquer toutes ces solutions «les plus plausibles» de notre problème; en effet, nous serions, autrement, obligé d'encombrer notre étude de force notes explicatives, évidemment au détriment de la netteté de notre exposé. Nous avons d'ailleurs eu soin de ne relever ici que les faits essentiels que nous nous efforcerons d'utiliser de notre mieux dans les chapitres suivants.

2 — NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Avant de pouvoir essayer de résoudre la question de savoir comment les anciens Egyptiens ont résolu le problème de la détermination de la direction sud-nord, il nous faut avoir une notion du problème dont la solution par les anciens Egyptiens transparaît dans l'orientation des grandes pyramides.

Dans notre hémisphère septentrional, la direction sud-nord est constituée par une (ligne) droite joignant deux points, dont le premier peut se trouver n'importe où sur la terre (il est donc éligible), mais dont le second est le pôle

céleste (il est donc donné, mais à trouver). Pour établir la direction sud-nord sur la base d'un bâtiment à ériger, il faut abaisser, de la dite droite, un autre point quelconque sur le sol horizontal et le joindre avec le premier point. Avant de pouvoir reporter, sur le sol, la droite qui indique la direction sud-nord, il faut, évidemment, tout d'abord la trouver. On ne peut le faire qu'à l'aide de la vue. La pupille de notre œil, ou mieux encore, un point par dessus lequel nous viserions le pôle céleste, constituerait le premier point, le point éligible, que l'on peut ensuite aisément abaisser sur le sol à l'aide du fil à plomb. Le second point, celui qui est au bout de la droite, c.-à-d. le pôle céleste, n'est pas si facile à trouver. Nous avons dit plus haut qu'il est donné, mais qu'il faut le trouver. Voici pourquoi: il est invisible. Nous-mêmes, tout comme les Egyptiens, c'est-à-dire nous autres habitants de l'hémisphère septentrional de notre globe, nous voyons, la nuit, tourner les étoiles fixes autour d'un point imperceptible que nous appelons pôle céleste boréal. Ce mouvement-là se parachève en 24 heures et n'est qu'apparent; il est causé par le mouvement de la terre autour de son axe. Une étoile fixe, placée précisément au pôle céleste, nous indiquerait la position exacte du pôle. Nous appelons étoile polaire une telle étoile fixe, aisément reconnaissable à l'œil nu, qui est le plus proche du pôle céleste. Jamais, cependant, une étoile placée au pôle céleste n'y reste, tout d'abord parce que toutes les étoiles fixes se déplacent par leur propre mouvement effectif (nous avons déjà remarqué que le mouvement autour du pôle céleste n'est qu'apparent), mais surtout parce que le pôle céleste lui-même — le centre autour duquel les étoiles fixes nous paraissent tourner — change sa position parmi les étoiles fixes à cause de la précession de l'axe du monde (cf. chap. VI 4b). Trouver le vrai nord revient donc à trouver la direction du pôle céleste. Nous pourrions même dire: la direction du pôle céleste de l'époque (parce qu'il se déplace par rapport aux étoiles fixes); on ne doit cependant pas oublier que bien que le pôle céleste change sa position parmi les étoiles fixes, c'est toujours, à toutes les époques, le point imaginaire qui se trouve à l'extrémité de l'axe (non moins imaginaire) qui traverse la terre par le pôle terrestre. Une direction allant de n'importe quel point de la terre vers le pôle céleste abaissée sur le sol horizontal, est donc, à toutes les époques, identique à la direction allant du même point vers le pôle terrestre projetée sur le sol horizontal.

Cette direction une fois trouvée, un point peut être aisément abaissé de la droite à l'aide du fil à plomb. La ligne qui joindra le point éligible avec le point abaissé de la droite dirigée vers le pôle céleste constituera la direction sud-nord sur la base horizontale d'un bâtiment à ériger.

On appelle plan méridien ou *méridien* le plan vertical de l'axe du monde. Il coupe la sphère locale suivant un grand cercle, dont la moitié, contenant le zénith, est appelée, en astronomie, méridien supérieur; en géographie, celui-ci correspond au *méridien du lieu* qui va d'un pôle terrestre à l'autre.

On appelle *méridienne* la droite sud-nord suivant laquelle le plan méridien coupe l'horizon.[32]

3 — APERÇU DES RECHERCHES ANTÉRIEURES

(**1799**) Edme-François JOMARD, auteur de six volumes de la *Description de l'Egypte*, eut l'idée que les Egyptiens auraient pu, «du point inférieur, voir passer les étoiles circumpolaires au méridien et observer exactement l'instant du passage».[33] C'est GRATIEN Le Père qui, plus tard, a pensé ici à l'étoile polaire.[34]

(**1857**) Le célèbre astronome anglais J. HERSCHEL a cru que l'on pouvait voir, du couloir descendant de la Grande Pyramide, l'étoile α du Dragon «à sa culmination inférieure» en 2123 av. notre ère, c.-à-d. «à la date de la construction de la Grande Pyramide.»[35] Plus tard, en 1934, E.-M. ANTONIADI[36] a constaté que HERSCHEL avait oublié l'existence de la réfraction astronomique et l'inclinaison du couloir descendant qui est de 1 sur 2. ANTONIADI remarque que «c'est en 2795 avant Jésus Christ que l'étoile α du Dragon était le plus rapprochée du pôle,[37] à 7' seulement, lorsqu'on ne pouvait naturellement pas la voir du fond du couloir" (*loc. cit.*).

(**1870**) Heinrich BRUGSCH publie l'article intitulé *Bau und Maasse des Temples von Edfu*[38] où il traduit, entre autres, deux textes parallèles relatifs à la fondation du temple mentionné. BRUGSCH a attiré l'attention sur deux phrases du discours du roi, où il avait trouvé un mot égyptien qui ne figurait pas encore dans son *Dictionnaire hiéroglyphique et démotique* de 1868. Voici tout d'abord sa traduction, tant fois citée et retraduite ultérieurement, des deux variantes du même texte: „Mein Blick folgt dem Gange der Gestirne. Wenn mein Auge an der Constellation des Großen Bären angekommen ist und erfüllt ist der mir bestimmte Zeitabschnitt der Zahl der Uhr, so stelle ich die Eck-

---

[32] Cf. F. MARGUET, *Cours d'astronomie de l'Ecole navale* (Paris, 1916), p. 27.

[33] *Remarques et recherches sur les pyramides d'Egypte* (dans *Description de l'Egypte*), Antiquités, Mémoires, tome 2, p. 203, cf. ANTONIADI, *L'astronomie égyptienne depuis les temps les plus reculés jusqu'à la fin de l'époque alexandrine* (Paris, 1934), p. 145.

[34] GRATIEN, *Mémoire sur les pyramides d'Egypte*, p. 16 cf. ANTONIADI, *loc. cit.*

[35] I. HERSCHEL, *Outlines of Astronomy* (écrit en 1857), 4me éd. (celle de 1851), p. 192; éd. de 1876, p.205-206.

[36] *op. cit.* p. 146.

[37] G. JÉQUIER dit (dans son article *Le prétendu Secret de la Grande Pyramide* in *Chronique d'Egypte* XII [1937, No 24], p. 147 suiv.) que l'étoile en question était le plus rapprochée du pôle en l'an 2161 av. J.-C.

[38] *Z. Ä. S.* 8 (1870), p. 154-156.

punkte deines Gotteshauses." — „Ich wende mein Gesicht nach dem Gange der (Aufsteigenden) Gestirne. Wenn mein Auge bis zur Constellation des Großen Bären gelangt ist und der mir bestimmte Zeitabschnitt an der Stelle seiner Stunde seinen Stand einnimt, so stelle ich auf die vier Eckpunkte deines Gotteshauses" (*op. cit.*, p. 156).

Le mot en question, traduit dans cette traduction suivie par „Uhr" et „Stunde", dans la traduction mot à mot (p.155—6) „Stundenuhr", est commenté par BRUGSCH comme suit: „Durchaus neu ist die Gruppe [hieroglyphs], [hieroglyphs] *mereχ* oder *merχet*. Nur aus dem folgenden Determinativ, das sich in ähnlicher Gestalt bisweilen hinter dem Worte *unnu-t* „die Stunde, die Stundenuhr" vorfindet (s. [BRUGSCH], Wörterbuch S. 256), schließe ich auf die Grundbedeutung desselben als Stunden- oder Wasseruhr, wie man sich leicht überzeugen kann, nicht ohne Schaden des richtigen Verständnisses unseres vorliegenden Textes" (*op. cit.* p. 156).

Pour ce qui est du texte même, BRUGSCH le commente ainsi: „Es ist ersichtlich, daß der Zweck der ganzen Handlung... die genaue Orientierung des zu bauenden Tempels nach den vier Himmelsgegenden hier betrifft, wodurch die Lage der Axe des ganzen Gebäudes bestimmt werden konnte. Dies geschah, unter Anwendung der Zeitmeßung, durch Stern-Beobachtung. Sobald das Auge die Constellation *mesχet* oder den Großen Bären traf, mußte die Orientierung gegeben sein. Leider fehlen mir die astronomischen Kenntnisse, um die ganze Manipulation vom Standpunkte der Wissenschaft zu beurteilen. Nur dies will ich bemerken, daß das Gestirn des Großen Bären den Punkt des wahren Nordens angab." — BRUGSCH continue ensuite en citant 3 textes du temple d'Edfou, où l'on se sert du mot *Sȝḥ* (Orion) pour désigner le Sud et du mot *Msḫt* (la Grande Ourse) pour désigner le Nord (*op. laud.*, p. 156-7). BRUGSCH remarque: „In der That liegt die Axe des Tempels von Edfu in der Richtung von Süd nach Nord, ob astronomisch genau, kann ich bei dem augenblicklichen Mangel an litterarischen Hülfsmitteln nicht entscheiden" (*op. laud.*, p. 157).

(**1872**) Johannes DÜMICHEN publie dans son article *Bauurkunde der Tempelanlagen von Edfu*[39] deux nouvelles variantes du texte[40] et corrige la traduction mot à mot de BRUGSCH „es steht der Abschnitt meiner Zeit am Orte seiner Stundenuhr" en „'stehend als Theiler der Zeit an seinem Meßinstrumente' oder 'vertretend den Theiler der Zeit (d. h. den Gott Thoth) an seinem Meßinstrumente'". A propos du mot *merkhet*, DÜMICHEN dit: „Was dann weiter die Gruppe [hieroglyphs] betrifft, welcher Hr. BRUGSCH, von dem Determinativ geleitet, die Bedeutung „Stundenuhr" glaubt zuertheilen zu müssen, so bin ich auch in Bezug hierauf anderer Ansicht. Einmal ist die

[39] *Z. Ä. S.* 10 (1872), p. 33-42.

[40] Voir notre texte *B*, *a*. *b* (Pl. II).

bildliche Darstellung der altägyptischen Uhr wesentlich verschieden von unserem Determinativ, und auch noch aus anderen Gründen bin ich geneigt, in dem betreffenden Zeichen nicht eine Uhr, sondern eine Art von Meßinstrument zu erblicken" (*op. cit.* p. 38-9). DÜMICHEN croit que l'étymologie du mot ~~mot~~ est la suivante: „*Merteχ*..., zusammengesetzt aus den beiden Silben du *mer* und *teχ*, von denen die erstere das Band, den Faden, die Schnur bedeutet, woran das Teχu-Gewicht hing, welches durch die zweite Silbe des Wortes, durch die Silbe *teχu* ausgedrückt ist." Il faut donc, d'après lui, lire *merteχ*, ce qu'il traduit „das Teχuschnur-Meßinstrument" (*op. cit.* p. 39).

(**1872**) F. W. C. GENSLER[41] écrit: „Nachträglich sei bemerkt, daß das von Herrn Professor Brugsch [Brugsch in der Zeitschr. f. äg. Spr. 1870, p. 154] wegen Aehnlichkeit der Determinative für einen Namen der Wasseruhr gehaltene Wort , *mereχ*, oder , *mereχ-t*, zwar nicht dieser, aber doch einem bemerkenswerthen astronomisch-geodätischen Werkzeuge angehörte, welches diente, um auf Grund der Beobachtung von Circumpolarsternen in ihrer untern Culmination die Nordlinie zu bestimmen" (*op. cit.* p. 28-29).

Ce qui dit GENSLER un peu plus loin est d'une telle importance et le passage est si peu connu que nous le reproduisons en entier.

„Das von Brugsch aus der Inschrift von Edfu entnommene Determinativ von Merech unterscheidet sich von dem der Stunde eines Theils dadurch, daß die Linie, welcher ein länglich runder Körper angefügt ist, bei der Merech bis zur Spitze, bei dem Determinativ der Wasseruhr nur bis an den Boden des Apparates geht; andern Theils dadurch, daß dieser rundliche Körper, welcher mit dem Hydrologium durch eine gerade Linie verbunden ist, das Symbol eines Wassergefäßes darstellt, bei dem Determinativ der Merech aber mehr dem Lothe gleicht, was der Lothlinie der ägyptischen Wage angehängt war. Der Unterschied des Bleilothes an der Wage und der Merech, welche mit Hülfe von Sternen des Großen Bären die Nordlinie bestimmen sollte, beruhte einfach auf dem verschiedenen Gebrauch. Das Determinativ der geodätischen Merech deutet durch den damit verbundenen Tischaufsatz an, daß dieselbe bei dem Gebrauche auf einem Tische befestigt war. Nach der von Brugsch erklärten Edfuer Inschrift sollten bei der Grundlegung des Tempels die Ecken desselben mit Hülfe der Merech durch das Gestirn des Großen Bären festgestellt werden, was ohne Zweifel heißt, daß zwei Wände des Tempels in der Richtung des Meridians liegen sollten, und daß diese Richtung durch die angegebenen Hülfsmittel festzustellen war. Die Ausführung einer solchen astronomisch-geodätischen Operation war bei so einfachen Mitteln nur möglich, wenn man zwei Circumpolarsterne, von gleicher gerader Aufsteigung zur

[41] „Die Thebanischen Tafeln stündlicher Sternaufgänge aus den Gräbern der Könige Ramses VI. und Ramses IX. für die 24 halbmonatlichen Epochen des Jahres 1262/61 v. Chr. Nach inductiver Methode erklärt von Dr. Friedrich W. C. Gensler" (Leipzig 1872).

Zeit ihrer unteren Culmination beobachtete; denn in diesem Falle war die Richtung vom Beobachtungsort nach den Sternen zu die Nordlinie. Hinter einem aufgehängten Bleilothe, wie es die Mereχ enthielt, konnte man aber die Coincidenz der Schnur derselben mit der durch die beiden Sterne gehenden Richtung eben so abwarten und beobachten, wie an dem schwankenden Wagebalken das Zusammenfallen des auf Längenaxe des Wagebalkens senkrechten Striches mit dem Faden, an welchem das senkrecht spannende Gewicht hing. Man sieht, wie in beiden Fällen das wirksame Princip dasselbe war, nähmlich der durch freihängendes Gewicht gespannte Faden; man hatte also Grund, beide Vorrichtungen mit demselben Namen Mereχ zu bezeichnen, welcher vielleicht von [hieroglyph], *mer*, „anbinden" und dem Stammwort von ϣⲉⲓ, pondus, abzuleiten ist, so daß damit das Angebundensein eines Gewichtes, ein Bleiloth, bezeichnet wäre.

Uebrigens boten sich in der Zeit der Abfassung dieser Edfuer Inschrift der Stern α Ursae, welcher damals noch für Edfu Circumpolarstern war, und λ Draconis als Sterne von nahe gleicher gerader Aufsteigung dar; in dem Zeitalter der Ramessiden besaßen α Ursae und κ Drac. diese Eigenschaft; um 2300 v. Chr. stand α Drac. nur 1° 45′ vom Nordpol, und konnte daher mit einer größeren Zahl von Circumpolarsternen nur geringe Unterschiede der geraden Aufsteigung zeigen. Seit dem Vorhandensein der Pyramiden war es den Horoscopen leicht gemacht, für jedes Zeitalter die passenden Circumpolarsterne aufzusuchen, welche die Anwendung der geodätischen Merech zur Bestimmung der Nordlinie gestatteten" (*op. cit.*, pp. 29-30).

Gensler ne cite pas l'article de ~~Borchardt~~ bien qu'il l'ait sans doute connu, puisque l'étymologie du mot *merkhet* que Gensler présente est celle de ~~Borchardt~~ de même qu'une traduction, d'un texte égyptien, que nous n'avons pas citée[42] (Borchardt, *op. cit.* p. 39, Gensler, *op. cit.*, p. 29).

(**1883**) L'astronome anglais Richard Antony Proctor a cru[43] que les constructeurs de la Grande Pyramide seraient parvenus à trouver le point nord de l'horizon en creusant le couloir descendant dans le roc, et, autant que possible, dans le plan du méridien, en conjonction avec un puits vertical ouvert au milieu de la pyramide et allant rejoindre le couloir incliné dans sa partie inférieure. Ainsi la ligne joignant les deux ouvertures sur le sol serait une méridienne.

(**1899**) Une nouvelle période d'investigations s'ouvre devant nous depuis

---

[42] H. Brugsch rectifie cette traduction de ~~Borchardt~~ et de Gensler dans son *Dictionnaire*, VI, p. 623 suiv. et cite, comme en étant l'auteur, ~~Borchardt~~, et non Gensler.

[43] *The great pyramid observatory, tomb and temple*, pp. 56-59; d'après Antoniadi, *op. cit.* p. 114.

la trouvaille des deux instruments[44] décrits par Ludwig BORCHARDT.[45] Le premier instrument (Musée de Berlin N° 14085) est en carène de palmier et porte l'inscription suivante:

BORCHARDT la traduit: »Aufmerken auf die Einleitung des Festes, alle Leute auf ihre Stunde stellen. Für den *Kaꜣ* des Horoskopen *Ḥor* des seligen, des Sohnes des Sohnes des Königs, des Herrn beider Länder, *Ḥor-weḏaꜣ*, des seligen, und seiner Mutter *Eset-ḥeb*« (op. cit., p. 11). Date probable: XXVIe dyn. (env. 600 av. notre ère). BORCHARDT, suivant ERMAN, identifie cet instrument avec *φοίνιξ ἀστρολογίας* de CLÉMENT d'ALEXANDRIE (*Stromates* VI, chap. 4, § 35). Pour désigner cet instrument, BORCHARDT se sert du nom grec (qu'il traduit „der astronomische Palmstab") ou, une fois, du nom „Visirstab".

Le second instrument (Musée de Berlin N°14084), est en ivoire et porte l'inscription suivante:

ce que Borchardt traduit ainsi: »Ich weiß den Gang der Sonne [,des Mondes?[46]] und der Sterne, jedes zu seiner Stelle. Für den *Kaꜣ* des Horoskopen *Hor*, desSohnes des *Ḥor-weḏaꜣ*« (*op. cit.*, p. 11). Le date est le même. BORCHARDT identifie cet instrument avec *ὡρολόγιον* de CLÉMENT d'ALEXANDRIE (*loc. cit.*) et avec le substaintif égyptien *merḫet* et le désigne dans son article ou bien sous le nom grec, ou bien égyptien, ou encore il le nomme „Zeiger".

BORCHARDT dit que ces deux instruments sont deux parties, quoique séparées, d'un seul instrument astronomique (d'où le singulier dans le titre de son article); il ajoute le fil à plomb au second instrument et compare le tout au dioptre d'une boussole ou d'un graphomètre à lunette (*op. cit.*, p. 17).

Le savant allemand trouve deux emplois de nos deux instruments. D'après lui, on pouvait, à l'aide des deux instruments, 1° établir la direction sud-nord en alignant l'instrument de pointage, le fil à plomb du *merkhet* et l'étoile polaire: „Denken wir uns nun den Horoskopen durch die, etwa in der linken Hand gehaltene *φοίνιξ* nach dem von der erhobenen ausgestreckten Rechten herabhängenden Loth des *ὡρολόγιον* visierend, so ergiebt es sich

[44] Dessin: *Z. Ä. S.* 37, p. 10 = ArOr XVIII (Symbolae Hrozný III), pl. XV. Photographie: BASSERMAN-JORDAN, *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* (Berlin und Leipzig, 1920), Band I, Lieferung B, Tafel 16; *J. E. A.* 17, pl. XVI, fig. 3,4.

[45] BORCHARDT, *Ein altägyptisches astronomisches Instrument*, *Z. Ä. S.* 37 (1899), p. 10-17.

[46] Das zweite Zeichen ⊙ ist vielleicht für ⊖ „Mond" verschrieben. (Note de BORCHARDT).

von selbst wie er, nur mit diesen beiden Instrumenten ausgerüstet, *jede beliebige Richtung — etwa nach dem Polarstern — auf der Erde bestimmen kann*. Er braucht nur etwa einen zweiten Horoskopen, der sich ihm zugekehrt, in angemessener Entfernung vor ihm befindet, so einzuwinken, daß das anvisierte Loth des *ὡρολόγιον* scheinbar durch den *Polarstern* und den Scheitel seines Gegenübers geht, so bezeichnet die Linie zwischen den beiden Horoskopen, oder genauer die nach dem Scheitel des zweiten, eben die auf die Erde übertragene Nordlinie, d. h. in unsere heutige Astronomensprache übersetzt: den Meridian des Ortes (*op. cit.*, p. 14; c'est nous qui soulignons); 2° on pouvait observer, à l'aide des mêmes instruments, la culmination des étoiles et de rédiger ainsi les tables astronomiques qui indiquaient les heures nocturnes. Dans les deux cas, BORCHARDT prétend que les prêtres astronomes tenaient les instruments librement dans leurs mains.[47]

Pour la première opération, il s'appuie sur quelques textes ptolémaïques où le roi dit, pendant la céremonie de fondation d'un temple (d'après la traduction de BORCHARDT, *op. cit.*, p. 13): „Ich wende mein Gesicht nach dem Gange der Sterne. Ich richte meine Augen nach dem kleinen Bären. Der... steht neben(?) seinem Zeiger [*Merḫet*, *ὡρολόγιον*]. Ich lege die vier Ecken deines Tempels fest." Pour la seconde, il s'appuie sur les tables des culminations des étoiles, trouvées dans des tombeaux royaux de la XXe dynastie et sur le texte gravé sur l'instrument de pointage du Musée de Berlin (que nous avons déjà donné plus haut en traduction).

(1902) A. ROMIEU écrit son article *Calcul de l'heure chez les anciens Egyptiens* (Rec. Trav. XXIV, pp. 135-142). Il nous fait savoir que la culmination inférieure de l'étoile η de la Grande Ourse coïncidait avec le lever de Sirius sur l'horizon de Thèbes en 1800 env. av. notre ère. ROMIEU démontre que les anciens Egyptiens pouvaient très bien trouver l'instant de la culmination supérieure ou inférieure d'une étoile en se servant d'un simple fil à plomb: „Le fil placé entre l'œil et l'étoile suivait cette dernière dans ses déplacements vers l'horizon, et l'instant cherché était amené, d'abord par un ralentissement de plus en plus sensible de ces déplacements, puis par l'annulation du mouvement descendant et enfin confirmé par le déplacement horizontal qui lui succédait. Remarquons que, pour une culmination supérieure, l'opération était semblable, le mouvement antérieur étant, dans ce cas, d'abord ascendant, pour terminer encore par un déplacement horizontal" (*op. cit.*, p. 138). ROMIEU qui ne connaît pas l'article de BORCHARDT de 1899, reconnaît dans le signe hiéroglyphique déterminant le mot *merkhet* l'image d'un instrument, dont „le fil à plomb... était employé à saisir deux étoiles dans une même verticale, et la tablette servait à atteindre les étoiles dans un plan horizontal bien déterminé.

---

[47] BORCHARDT, *op. cit.*, pp. 14-17.

L'observation des culminations que j'ai décrite plus haut s'effectuait aussi avec le fil à plomb de l'instrument, qui dispensait l'observateur de le tenir à la main, comme je l'avais dit dans ma première exposition du procédé; l'opération y gagnait en précision et rapidité" (p. 142). ,,Une vis en bois qu'on voit à gauche, traversant verticalement la tablette et s'appuyant sur la surface plane servant de support à l'instrument, permettait d'établir rigoureusement l'horizontalité" (pp. 141-142).

(**1910**) BORCHARDT écrit un nouvel article[48] où il dit que son explication antérieure du second instrument (*merkhet*) était insuffisante puisqu'elle ne tenait pas compte, non seulement de l'inscription gravée sur le *merkhet*, où l'on parle du ,,mouvement du soleil (,de la lune?) et des étoiles", mais non plus de la forme de l'instrument, puisque la partie verticale du corpus du *merkhet* ne servirait à rien (un simple bâton destiné à y suspendre le fil à plomb suffirait au même usage) et la forme actuelle d'une règle serait même incommode. Et de démontrer sur les *merkhets* du Musée de Berlin n°s 19743 et 19744[49] qu'ils servaient aussi d'horloges solaires. Une barre horizontale (que l'on n'a pas trouvée mais que BORCHARDT restitue en raison de deux trous qui indiquent la place où elle a été, d'après lui, fixée à la partie verticale du *merkhet*) projetait son ombre sur la longue partie horizontale de l'instrument, où l'on voit, sur l'instrument n° 19743, de petits cercles avec indications (en écriture hiéroglyphique) de 6 heures du jour. L'autre instrument n'y porte que de petites facettes. La raie gravée au milieu du côté de la partie verticale du *merkhet* faisait voir, à l'aide du fil à plomb qui y était suspendu, les déviations de l'instrument de la vraie position horizontale, déviations que l'on pouvait facilement corriger. Notre instrument était donc aussi une horloge solaire pourvue d'un niveau. Indépendamment des inscriptions et des marques sur les deux nouveaux instruments, BORCHARDT appuie encore son explication sur trois fragments d'un papyrus, datant du 1er siècle env. de notre ère,[50] où il reconnaît le dessin d'un *merkhet*. Sur un autre fragment du même papyrus, BORCHARDT lit une inscription qu'il traduit: ,,Andere Vorschrift zur Bestimmung der Nachtstunden" (BORCHARDT, *op. cit.*, p. 16, pl. 2).

(**1920**) BORCHARDT écrit *Die altägyptische Zeitmessung*[51] où il décrit et explique les horloges à eau, les horloges solaires et les horloges stellaires. Cette fois-ci, BORCHARDT dit que les objets n°s 14084 et 14085 du Musée de Berlin sont un ,,Meridianinstrument" (*op. cit.*, p. 53). Deux tables astronomiques

---

[48] BORCHARDT, *Altägyptische Sonnenuhren*, *Z. Ä. S.* (1910), pp. 9-17.

[49] Photographie: *Z. Ä. S.* 48 (1910), pl. 1 (pp. 12/13).

[50] F. Ll. GRIFFITH and W. M. FLINDERS PETRIE, *Two hieroglyphic papyri from Tanis* (London, 1889), pl. XV.

[51] Ouvrage paru dans la publication de BASSERMANN-JORDAN, cf. notre note 4.

sur lesquelles étaient inscrites les positions des étoiles aux heures successives (l'une dressée pour la partie septentrionale, l'autre pour la partie méridionale du ciel) et deux instruments méridiens constituaient une horloge stellaire (*loc. cit.*). Deux observateurs se servaient d'une horloge stellaire pour trouver quelle heure de la nuit il était (*op. cit.*, p. 57). Ils étaient assis face à face; chacun tenait ses deux parties du „Meridianinstrument" en mains et avait devant lui sa table astronomique qui lui permettait de dire l'heure d'après la position de l'étoile fixe culminant au-dessus de la tête de son collègue (*loc. cit.*). Les deux observateurs auraient dû être assis dans la direction sud-nord, mais la méridienne était pour les Egyptiens „nur die mehr oder weniger genau bestimmte, über der Nord-Süd-Richtung liegende Linie am Himmel" (*op. cit.*, p. 53). On se servait de l'instrument méridien aussi pour établir la direction nord-sud de l'axe d'un temple. En ce cas, cependant, on n'avait besoin que d'un seul observateur qui tenait les deux parties séparées de l'instrument méridien en mains. D'après les inscriptions provenant de l'époque ptolémaïque, c'est le roi ou le dieu Thowt qui, en visant l'étoile polaire — „den Nordstern"[52], a établi la direction nord-sud, donnée par la ligne qui traverse la fissure, le fil à plomb et l'étoile polaire („durch Schlitz, Lot und Nordstern", *op. cit.*, p. 54). Ensuite, le roi et la déesse de la sagesse n'ont eu qu'à planter les jalons.

L'instrument méridien conservé au Musée de Berlin date de l'an 600 av. notre ère env. Sa partie qui portait jadis le fil à plomb, maintenant restitué, (N° 14084) est plus petite (longue de 11,5 cm env.) que dans les horloges solaires égyptiennes, mais la disposition en est la même (moins les marques indiquant l'heure).

On en doit conclure que les horloges stellaires datent au moins de la même époque que les horloges solaires, dont les plus anciens exemplaires datent du commencement du XVe siècle av. notre ère (XVIIIe dynastie). A l'heure actuelle, on ne peut pas prouver l'existence de l'horloge stellaire à des temps plus reculés („wie viel früher sie schon aufkam, ist vorläufig nicht nachzuweisen").

Les textes qui mentionnent l'observation de la „Cuisse de bœuf" et l'usage du *merkhet* ne datent que de l'époque gréco-romaine, mais ils y accompagnent un relief que nous rencontrons déjà dans les temples du Nouvel Empire, où le texte qui explique la scène est à peu près le même, sauf la mention de l'observation astronomique dont nous venons de parler. La même scène est pourtant représentée au temple de Rê qui date de l'Ancien Empire (V^e^ dy-

---

[52] Dans sa traduction du texte en question (ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Edfou* II, p. 31) que BORCHARDT ajoute au bas de la page (54, note 2) pour étayer sa thèse, il explique la phrase „Ich richte meine Augen nach dem Sternbild des Stierschenkels" comme suit: „(Entspricht unserem kleinen Bären, der auch während der ganzen Dauer der äȝyptischen Geschichte die dem Nordpol nächste, leicht zusammenfaßbare Sternengruppe war)".

nastie, 3100[53] env. av. J. C.). On peut donc être sûr que la rédaction du texte gréco-romain date d'une époque beaucoup plus ancienne et que l'on se servait du *merkhet* pour établir l'orientation d'un temple déjà sous la Ve dynastie. Puisque les pyramides et des temples funéraires de la IVe dynastie sont orientés avec une grande précision d'après les 4 points cardinaux, il s'ensuit même que le *merkhet* a été inventé de beaucoup plus tôt (*op. cit.*, p. 54).

Il semble que les horloges stellaires (c.-à-d. les tables astronomiques qui en font partie, cf. *op. cit.*, p. X et p. 53) ont été construites à l'aide des horloges à eau, mais on ne peut pas l'affirmer (p. 53). On se servait des horloges à eau seulement la nuit (p. 51). Toutes les horloges à eau qui nous sont parvenues sont imprécises (p. 14 suivv.). Le plus ancien exemplaire connu et la première mention d'une horloge à eau datent de la XVIIIe dynastie (*op. cit.*, p. 6 et p. 60). Le nom égyptien de l'horloge à eau était *mrḫ(y)t* (,, l'instrument avec lequel on reconnaît", *sc.* le temps) ou *rḫ wnwt*[53b] (,,celui qui reconnaît les heures", *op. cit.*, p. 62). Les horloges solaires n'ont pas été construites à l'aide d'une horloge à eau (*op. cit.*, pp. 26-27). Tous les exemplaires des horloges solaires qui nous sont parvenus sont imprécis. Le plus ancien exemplaire date de la XVIIIe dynastie. Pour ce qui est du nom égyptien de l'horloge solaire, l'ouvrage de BORCHARDT ne l'indique pas. — Les tables astronomiques qui nous sont parvenues (elles datent de la XXe dynastie) sont imprécises, puisqu'elles étaient faites d'après les horloges à eau et les horloges égyptiennes à eau étaient elles-mêmes imprécises (*op. cit.*, p. 57). Les tables astronomiques du Moyen Empire, trouvées sur les sarcophages, n'ont rien à faire avec les tables qui font partie d'une horloge stellaire (,,gehören nicht in den Kreis des hier zu besprechenden"; p. 55, note 1).

(**1922**) F. W. von BISSING et H. KEES publient, dans Münch. Ak. Abh. 1922, 1, *Untersuchungen zu den Reliefs aus dem Re-Heiligtum des Rathures, I.* A la p. 1* des *Anmerkungen*, on lit: ,,Der erste genau orientierte Bau Ägyptens ist die Pyramide des Soris bei Medum. Bei der Anlage der älteren Gräber reichten wohl die Hilfsmittel der Ägypter nicht aus. Daß mit den im alten Ritual angegebenen Mitteln (Visierinstrument, beschrieben von BORCHARDT, Äg. Zeitschr. 37, 10 ff., dem großen Bären und dem Orion als Richtpunkten für Nord und Süd) eine zuverlässige Orientation schwer möglich war, wie sie gleichwohl im Sonnenheiligtum erreicht ist (s. Reheiligtum I, S. 14), leuchtet ein." Les auteurs citent ensuite la lettre de l'astronome SEELIGER qui écrit, entre autres: ,,Eine Festlegung, Richtung nach Norden oder Süden, kann natürlich mit beliebiger Genauigkeit stattfinden, wenn man Sterne bei ihrem

---

[53] Cette fois-ci nous rectifions la donnée de BORCHARDT sur place: c'est 2500-2400 env. av. notre ère.

[53b] Pour la vraie lecture *ḏd-wnwt* (,,diseur-d'heure") voir maintenant J. J. CLÈRE, *Bibliotheca Orientalis* VIII N° 5, September 1951, p. 179, note 4.

Durchgang durch den Meridian, d. h. bei ihrer Kulmination, betrachtet. Diese wird dadurch erkannt, daß dann die Sterne im Süden die höhste Höhe über dem Horizont erreichen, im Norden aber bei nicht allzu großer Entfernung vom Pol die größte oder kleinste Höhe. So viel ich weiß, haben die Ägypter schon sehr früh diese Sachlage gekannt und Mittel, wenn auch sehr primitiver Art, besessen, um die Kulmination festzustellen. Den Orion haben die vielleicht bevorzugt, weil dies das auffal endste und schönste Sternbild am Himmel ist, und damals in gerade bequemer Höhe für Ägypten kulminierte. Allerdings ist auffallend, daß nicht Sirius eine wesentliche Rolle spielte. Übrigens bot damals, vor 5—6000 Jahren, der Orion das Schauspiel dar, daß die auffallenden 'Gürtelsterne' $\delta, \varepsilon, \zeta$, infolge viel geringerer Verschiedenheit ihrer Deklination als gegenwärtig im Meridian eine Richtung anzeigten, die nicht mehr sehr merklich von der Horizontale abwich, die Linie der Sterne stand also im Meridian nicht sehr merkbar schief gegen den Horizont. Je weiter diese Kulmination entfernt war, desto mehr neigte sich diese Verbindungslinie. Für eine ganz rohe Schätzung der Richtung nach Süden war also der Orion damals brauchbar, was jetzt viel weniger zutrifft. Ich kann nicht beurteilen, ob die alten Ägypter hiervon Gebrauch gemacht haben." (*Op. cit.*, pp. 1*-2*.)

(**1925**) G. E. HALE publie[54] l'instrument acheté par J. H. BREASTED. Je n'ai pu me procurer cette publication. D'après ce qu'en dit ANTONIADI,[55] on pourrait juger que c'est un ὡρολόγιον et un φοίνιξ réunis, mais les mesures que l'astronome gréco-français en donne et la description font voir qu'il s'agit plutôt d'un ὡρολόγιον. Par contre d'après le contexte où SLOLEY mentionne l'instrument en question, il s'agirait plutôt d'un φοίνιξ (SLOLEY renvoie dans *J. E. A.* 17 (1931), p. 169 à l'instrument du Musée de Berlin n° 14085 — le φοίνιξ — et continue en disant „Another similar instrument was discovered by Breasted..." etc.; puis il décrit le φοίνιξ du Musée de Berlin et ce n'est que plus tard qu'il décrit un ὡρολόγιον. Mais si c'était un φοίνιξ, que penser de l'incision pour le fil à plomb mentionnée par ANTONIADI?) L'instrument porte le nom du roi Toutankhamon (1352-1343 av. notre ère).

(**1926**) BORCHARDT a publié son petit livre *Längen und Richtungen der vier Grundkanten der grossen Pyramide bei Gise* (Berlin) où il reprend pour la dernière fois le thème de l'orientation. Après avoir donné ses raisons contre la supposition que les constructeurs de la Grande Pyramide avaient déterminé en premier lieu la direction ouest-est (cf. notre chap. V), il entreprend de corriger

[54] Dans *Scribner's Magazine*, 1925, avril (392).

[55] „L'instrument est percé d'un trou à l'une de ses extrémités, et la place du fil à plomb est indiquée par un trait gravé à l'opposé du milieu du trou. L'observateur regardait dans ce trou et notait la culmination des astres derrière un fil suspendu dans le plan du méridien" (ANTONIADI, *op. cit.*, p. 18).

quelques fautes qu'il avait commises dans ses travaux antérieurs. Tout d'abord, il nous fait savoir que les Egyptiens ne pouvaient pas établir la direction sud-nord d'après la direction vers l'étoile polaire de l'époque, puisque, au temps où l'on bâtissait la Grande Pyramide, il n'y avait pas d'étoile fixe remarquable suffisamment proche du pôle céleste. L'étoile α du Dragon en était éloignée en 3000 av. J.-C. env. de 1°15' (cf. GINZEL, *Math. und techn. Chronologie*, 1, p. 30, note 1). Il poursuit „Sie (*sc.* die Ägypter) hätten vielleicht die Mitte von zwei im Abstande von genau 12 Gleichstunden nach ihm genommenen Richtungen feststellen oder seine obere oder untere Kulmination beobachten können. Das erste setzt voraus, daß sie die Zeit richtig teilen konnten, was nicht der Fall war, jedenfalls im neuen Reich, also rd. 2000 nach der Pyramidenerbauung, und auch später noch nicht. Das zweite erfordert entweder ein Instrument, mit dem feine Höhenunterschiede beobachtet werden konnten, das sie auf keinen Fall hatten, oder es setzt bereits die Kenntnis des wahren Nords voraus, den sie ja grade ermitteln wollen" (*op. cit.*, p. 10-11).

Puis BORCHARDT constate que les Egyptiens ne pouvaient pas se servir d'une étoile proche du pôle; les étoiles circumpolaires sont donc à écarter, si l'on veut éviter les difficultés insurmontables mentionnées plus haut. „Die Verneinung dieser Lösungsmöglichkeiten gibt uns aber gleichzeitig die Lösung... an die Hand: Die Bestimmung der Nordrichtung muß mit Hilfe von nicht-zirkumpolarer Sternen erfolgt sein. Mit diesen ist sie auf sehr einfache Weise auszuführen. Es ist nur der Winkel zwischen den Richtungen nach den Unter- und Anfangsstellen in zwei gleiche Teile zu teilen, die Teillinie ist nach dem wahren Nord gerichtet. Hierbei ist nichts was die alten Ägypter nicht mit größter Sicherheit und Genauigkeit hätten ausführen können. Ihr Instrument zum Anvisieren von Sternen ist bekannt, die Zweiteilung des Winkels ist mit drei Kreisschlägen auszuführen, oder mit einem und der durch Messung auszuführenden Zweiteilung der Verbindungslinie der Schnittpunkte dieses Kreisschlages mit den beiden Richtungslinien" (*op. cit.*, p. 11-12).

Ensuite BORCHARDT énumère les étoiles qui étaient en 3800 av. notre ère les plus convenables à sa méthode; pour la région de Thèbes c'était α de la Petite Ourse, pour la région de Memphis c'étaient γ du Dragon, ε du Bouvier, α de la Couronne Boréale et α du Bouvier (*op. cit.*, p. 12 et note 1). L'étoile α de la Petite Ourse était circumpolaire à Memphis depuis 3500 env. déjà; et l'étoile β de la Petite Ourse l'était jusqu'en 1900 av. notre ère. Les Egyptiens qui érigeaient la Grande Pyramide ne pouvaient donc pas s'en servir (s'ils déterminaient le vrai nord d'après la méthode de BORCHARDT).

Enfin BORCHARDT essaie d'expliquer les textes qui accompagnent, à l'époque ptolémaïque, le relief, représentant le rite consistant à tendre le cordeau: „Hiernach will ich den ganzen Vorgang einmal ausführlich beschreiben, indem ich dabei tätigen Personen mit „Eins" und „Zwei" bezeichne:

„Eins" schlägt an der Stelle, durch die die Achse gehen soll, seinen Fluchtt-

stab ein und winkt den Fluchtstab von „Zwei“ in die Richtung des untergehenden Nordsterns ein, wenn nötig mit Zuhilfenahme des Mrḫ-t-Instruments. „Zwei“ zieht den um die beiden Fluchtstäbe herumgelegten Strick an und schlägt seinen Fluchtstab, dem Einwinken entsprechend, ein. „Eins“ lockert seinen Fluchtstab und schlägt mit dessen Spitze auf dem Boden nach Osten einen Kreisbogen. Damit ist die erste, die Untergangs-Hälfte der Arbeit beendet. Nach einigen Stunden wird bei Aufgang des Nordsterns die zweite Hälfte ebenso ausgeführt, nur da der Kreisschlag um den Fluchtstab von „Zwei“ nach Westen ausgeführt wird. Zwischen dem Schnittpunkt der Kreisschläge um „Zwei“ und dem Ausgangspunkt wird dann mit der Rötelschnur die gesuchte Richtung nach dem wahren Nord, eben die Achse des Bauwerks, bezeichnet“ (*op. cit.*, p. 13). Comme la constellation *Msḫ-t* est pour BORCHARDT celle de notre Petite Ourse, il croit que les textes ptolémaïques répétaient la formule ancienne provenant d'une époque où les Egyptiens pouvaient encore se servir de l'étoile α de la Petite Ourse (c.-à-d. avant 3500 à Memphis et avant 2600 à Thèbes [cf. *op. cit.*, p. 12 et note 7; p. 11, note 2]). Les textes qui parlent de la constellation appelée la Cuisse de Bœuf proviennent cependant des temples de la Haute Egypte, de sorte qu'au temps où l'inscription en question était gravée, elle ne reflétait plus la méthode contemporaine de la détermination du vrai nord.

(**1930**) A. POGO écrit l'article intitulé *The Astronomical Ceiling-decoration in the Tomb of Senmut (XVIIIth* DYNASTY*)*[56] où il émet l'opinion que les deux lignes qui sont attachées à la dernière étoile de la constellation *Msḫtyw* (c.-à-d. à l'étoile qui constitue, dans les dessins égyptiens, le plus souvent le sabot de la patte de bœuf et qui, d'après A. POGO, n'est pas η mais ζ de la Grande Ourse) peinte au Tombeau de Senmout, représentent deux „cordeaux méridiens“ ('two „meridian cords“') qui sont en une certaine connexion avec la cérémonie de la „tension du cordeau“, et demande si nous ne devons pas en conclure que, pour trouver le méridien, les Egyptiens observaient la culmination supérieure de l'étoile ζ de la Grande Ourse? (*op. cit.*, p. 301). A la page 310, A. POGO cite, dans la traduction de BRUGSCH,[57] deux textes relatifs à la cérémonie mentionnée. A l'occasion des différentes traductions du mot *Msḫtyw* (BRUGSCH le traduit *la Grande Ourse*, BORCHARDT *la Petite Ourse*), l'auteur remarque que la Petite Ourse était peut-être substituée, à l'époque ptolémaïque, à la Grande Ourse dans les observations, mais non dans le texte traditionnel (*op. cit.*, p. 310, note 25). „By 1500 B. C., the celestial pole was closer to Ursa Minor than to Ursa Major; culminations of Beta Ursae Minoris could be — and possibly were — used for the determination of the meridian. It is therefore not surprising that craftsmen of the XIXth dynasty began to consider

[56] ISIS 14 (1930), pp. 301-325, pll. 11-20.

[57] H. BRUGSCH, *Thesaurus inscriptionum Aegyptiacarum I* (Leipzig 1883), p. 85.

the meridian cords as mere reins attached to the tail of the bull; see Fig. 5 in *Isis*, VII, Pl. 7" (*op. cit.*, p. 311). A l'occasion d'une autre divergence entre les traductions des deux égyptologues[58] A. Pogo remarque: „In observing upper culminations of Zeta Ursae Majoris, astronomers of the beginning of the second millenium might have noticed that they occurred at various hours of the night, but always — within the lifetime of many generations — with the conspicuous companion to the right of the bright star; the right-angle handle of the plumb-line made the determination of a horizontal line easy. The „time-measuring" passage of the traditional formula for the ceremony of the stretching of the cord possibly refers to the position of Alcor; the texts translated by Brugsch and by Borchardt show the plumb-line hieroglyph; if the Egyptians were interested in the location, on their horizon, of the plumb-line through the pole, there is no reason why they should have attempted to determine the hour of the culmination" (*op. cit.*, p. 310, note 26).

(**1931**) Ernst Zinner publie son livre *Die Geschichte der Sternkunde* (Berlin, 1931). Il écrit: „Zur Kenntnis des Höchststandes eines Sternes war es nötig die Mittagslinie zu kennen. Dies bereitete den Aegyptern keine Schwierigkeiten, da die Festlegung der Nordsüd- und der Ostwestrichtung bei der Grundsteinlegung der Tempel zu den wichtigsten Verrichtungen der Könige gehörte" (*op. cit.*, p. 12.) Zinner donne ensuite la traduction d'un des textes d'Edfou relatif à la cérémonie de la «tension du cordeau», en traduisant le mot *merkhet* par *Meßgerät:* „Das Meßgerät bestand aus einer geschlitzten Palmrippe und dem schon erwähnten, aber ungeteilten Richtscheit mit emporgebogenem Ende und daran herabhängendem Lot und gestattete mit Hilfe des großen Bären die Nordsüd-Richtung festzulegen."

Cependant, lorsque Zinner parle plus loin de l'orientation de la Grande Pyramide, il demande: „Wie kamen die Aegypter zu diesen bewundernswert genauen Himmelsrichtungen? Die Beobachtung der Sonnenauf- und -untergänge zur Zeit der Nachtgleichen hätte so genaue Angaben nicht liefern können. Auch die Beobachtung von nördlichen nur für kurze Zeit unter dem Horizont verschwindenden Sternen konnte nur dann einigermaßen sichere Werte geben, wenn der Auf- und Untergang der Sterne gut zu beobachten war, was infolge des Dunstes am Rande der Wüste mit Schwierigkeiten verbunden sein mußte. Dagegen deutet auf ein anderes Hilfsmittel die Angabe in der Beschreibung einer Tempelgründung, daß bei der Seilspannung der Gott Thoth den Schatten beobachtete. Es handelte sich offenbar um das sehr alte, als »Indischen Kreis« (Bild S. 37) bekannte Verfahren zum Entwerfen der Mittagslinie. Die Mit-

[58] Brugsch traduit (*loc. cit.*) *n.wỉ sk-ʿḥʿ ỉpy mrḫt* „Ich zähle die Zeit ab, prüfend die Uhr" et le texte parallèle *ʿḥʿ Sk-ʿḥʿ r-gs mrḫt.f*: „Es steht da der Zähler der Zeit neben seiner Uhr"; Borchardt (*Z. Ä. S.* 37, p. 13) traduit le second texte: „Der... steht neben (?) seinem Zeiger".

tagslinie ist dann das von dem Stab auf die Verbindungslinie der beiden Punkte gefällte Lot. Mit Hilfe der Seilspannung ließ sich aus diesen beiden aufeinander senkrechten Geraden die Grundkante der Pyramide festlegen. Das Messungsergebnis spricht ebensosehr für die Güte der ägyptischen Beobachtungen, wie auch der Seilspannung, da jede Pyramidenseite 230 m lang ist" (*op. cit.* p. 31).

(**1931**) R. W. SLOLEY publie son article intitulé *Primitive Methods of measuring Time with special reference to Egypt.*[59] Pour R. W. SLOLEY le *merkhet* était „a simple sighting instrument" (*op. cit.*, p. 169) et il renvoie à sa pl. XVI, fig. 4, qui représente n° 14085 du Musée de Berlin, d'où l'on voit que, d'après lui, le nom égyptien de l'instrument de pointage ne s'applique qu'au *φοίνιξ*, dans la terminologie Borchardtienne. R. W. SLOLEY ne dit pas comment s'appelait en égyptien l'instrument à fil à plomb. En décrivant la manière dont les Egyptiens s'y sont pris pour dresser les tables astronomiques, R. W. SLOLEY suit les idées de BORCHARDT publiées par celui-ci dans *Z. Ä. S.* 37 et dans *Altaegyptische Zeitmessung*. SLOLEY illustre la méthode de BORCHARDT par une figure (pl. XVIII, 1— dessinée d'après Science Mus., S. Kens.); on y voit que, pour s'asseoir dans la direction de la méridienne, les prêtres s'orientaient d'après l'étoile polaire de l'époque (cf. les deux *op. cit.*, respectivement pp. 14 et 55); ce qui est nouveau, c'est que le second prêtre (celui dont le dos est tourné vers le nord) tenait uniquement l'instrument à fil à plomb, tandis que, d'après BORCHARDT, chacun des deux prêtres était muni des deux instruments.

Comme l'article de SLOLEY traite des méthodes pour déterminer le temps, l'astronome anglais ne s'intéresse tout naturellement pas aux méthodes pour orienter les bâtiments. Voilà pourquoi ce n'est qu'en passant qu'il dit que les Egyptiens se servaient également du *merkhet* quand ils voulaient aligner leurs temples. R. W. SLOLEY donne la traduction anglaise des inscriptions traduites par BORCHARDT, mais au lieu de traduire *Msḫtyw* par Ursa Minor (la Petite Ourse) comme l'avait fait BORCHARDT, il traduit Ursa Major (la Grande Ourse).

(**1933**) H. KESS considère comme fortuite la précision trouvée dans l'orientation de la Grande Pyramide. Voir notre chap. V.

(**1934**) E. M. ANTONIADI[29] a présenté une nouvelle méthode. Citons, aux pp. 148-151 de son ouvrage précité, les points essentiels de sa méthode: „Ayant choisi la position de l'entrée dans le rocher destiné à recevoir la pyramide, les prêtres auraient commencé par observer, le long d'un plan incliné

[59] *J. E. A.* 17 (1931), pp. 166-178.

de 30° sur l'horizon, les écarts maxima de l'étoile polaire [α du Dragon] à l'ouest et à l'est du méridien, lorsque la bissectrice de l'angle formé par ces deux écarts et l'observateur auraient fourni la direction du nord, qui ne serait qu'approximative à cause des erreurs d'observation. Ils auraient pu ensuite atteindre une plus grande précision en construisant, à partir de l'entrée, et dans le plan approximatif du méridien, une grande charpente temporaire limitée dans sa partie supérieure par un plan incliné, faisant avec l'horizon un angle de 26° 30′, sensiblement égal à celui de l'altitude de l'étoile polaire de l'époque à sa culmination inférieure. Guidés de la sorte, ils pouvaient creuser dans le roc le couloir descendant en se corrigeant constamment, au fur et à mesure de leur avance, par l'observation du passage de l'étoile. Pour cela, un niveau à eau, placé au sommet de la charpente, serait utile." (ANTONIADI poursuit en décrivant son procédé avec force détails; nous ne citerons que le résumé qui se trouve sous sa fig. 50): „On aurait pu, observant de l'intérieur du couloir descendant, estimer le passage au méridien avec une précision satisfaisante, en occultant l'étoile vers sa culmination inférieure par le niveau, et en adoptant l'azimut de la mi-occultation pour la direction du méridien".

(**1942**) R. W. SLOLEY écrit le chapitre 6 (Science) dans le livre *The Legacy of Egypt*[60] où il dit: „Observations of the stars were made by a simple sighting instrument, the *merkhet*, used (as the inscriptions record) as an 'indicator for determining the commencement of a festival and for placing all men in their hours'. — The *merkhet* instrument was also used for alining the axis of a temple in the ceremonial observed during the laying of foundation stones. In wall scenes depicting the ceremony, the cord, pegs, and hammers used are represented, and the accompanying inscriptions refer to observations of the stars determining the position of the axis" (*op. cit.*, p. 163).

(**1947**) I. E. S. EDWARDS publie dans son livre *The Pyramids of Egypt* (pp. 209-211), une nouvelle méthode pour trouver la direction sud-nord. Le principe est celui de BORCHARDT (*Längen und Richtungen...*) mais l'exécution en est différente.

EDWARDS suppose que les architectes ont construit sur le rocher déjà nivelé un mur circulaire d'une hauteur ne dépassant celle d'un homme et parfaitement nivelée aussi. Au centre de ce cercle — de court diamètre — on enfonçait verticalement une canne de petite longueur. L'observateur visait au-dessus de cette canne le lever et, plus tard, le coucher d'une étoile circumpolaire et son assistant marquait, d'après l'indication orale de l'observateur, le point où l'observateur avait vu l'étoile toucher le mur. Puis on abaissait

[60] Edited by S. R. K. GLANVILLE (Oxford, 1942).

à l'aide d'un fil à plomb la perpendiculaire à la base, au pied du mur. La bissectrice de l'angle ainsi formé donnait la direction cherchée (cf. le diagramme, *op. cit.*, p. 210). Le point saillant de cette méthode est, abstraction faite de l'horizon artificiel (le mur), l'absence des „deux instruments astronomiques". La canne du centre du cercle est nécessairement stable et ne peut prendre la forme de l'instrument de pointage (*φοίνιξ*) que nous connaissons. Toucher la canne pour changer la position de l'échancrure eût pu à coup sûr risqué de compromettre la précision de l'observation. On ne se sert pas non plus du *merkhet* (*ὡρολόγιον*) tel que nous le connaissons; un simple fil à plomb est nécessaire après l'observation, pour reporter les marques du haut du mur à la base.

(**1948**) Herbert Chatley, à qui nous devons plusieurs aperçus de l'astronomie égyptienne[61], écrit un compte-rendu du livre d'Edwards où il critique la méthode dont nous venons de parler, et ce dans les termes suivants: „Is it not, however, rather a strong assumption that the Egyptians used such a method? The centre *merkhet* must be steady and truly central, the wall must be very level, the observer must keep the *merkhet* at a constant level". Nous voyons que Chatley se sert deux fois de l'expression *merkhet* en pensant à l'instrument de pointage. Nous savons que les difficultés techniques, rencontrées pendant l'opération supposée par Edwards, ne pouvaient constituer aucun obstacle sérieux pour les Egyptiens. Aussi la critique de Chatley se porte-t-elle dans une autre direction: „Simple as the principle seems to be, it involves the whole idea of spherical astronomy which was not developped until the time of the Greek mathematicians." Fixons cependant notre attention sur les principes considérés par Chatley comme plus probables: „It is much more probable that the average position of a closely circumpolar star (possibly alpha Draconis) or the average direction of the shortest shadow of the sun on a level surface was used" (*loc. cit.*, p. 127). Pour ce qui est du premier moyen, H. Chatley n'en donne que le principe, sans en expliquer l'exécution. Mais, tout en critiquant le procédé d'Edwards, il nous livre de précieuses observations. L'instrument de pointage ne doit pas être oscillant mais fixe; il doit être tenu constamment de niveau. Et la direction sud-nord peut être indiquée par la position moyenne d'une étoile circumpolaire très proche au pôle (cf. Antoniadi).

(**1950**) F. Lexa rédige ses *Deux Notes sur l'Astronomie des anciens Egyptiens*[1] où il remonte jusqu'au premier des quatre travaux de Borchardt (celui de 1899). F. Lexa en cite une phrase où Borchardt considérait encore un des

---

[61] H. Chatley, *Egyptian Astronomy*, J. E. A. 26 (1940), pp. 120-126; cf. *Egyptian Astronomy*, Letters from Dr. Eisler and Dr. Chatley, *J. E. A.* 27, (1941), pp. 149-152; *Notes on Ancient Egyptian Astronomy*, The Observatory, vol. 62 (1939), pp. 100-104.

deux instruments, à savoir le *merkhet* (*ὡρολόγιον*), comme un simple manche à fil à plomb, et d'après laquelle on voit que BORCHARDT s'imaginait que l'on tenait le *merkhet* à la main (BORCHARDT, *Z. Ä. S.* 37, p. 14 = LEXA, *op. cit.*, p. 442). L'assertion de F. LEXA, qui suit la citation mentionnée, est sans doute un *lapsus calami*[62]. Et puis, l'article de R. W. SLOLEY est cité pour montrer que l'astronome anglais croit, comme BORCHARDT, que (quand on déterminait le temps), on tenait les deux instruments en mains. C'est à R. W. SLOLEY que F. LEXA impute le recours à l'étoile polaire pour déterminer le méridien. Enfin F. LEXA propose la méthode astronomique qui permettrait d'atteindre la position trouvée dans l'orientation de la Grande Pyramide. Comme jadis GENSLER, F. LEXA postule une position stable de l'instrument à fil à plomb; il doit être posé sur une potence de sorte que le fil à plomb s'en trouve suspendu entre les deux observateurs. Le mode de suspension du fil à plomb à l'instrument est le même que chez BORCHARDT. Ce qui est nouveau, c'est que le second instrument (celui de pointage que GENSLER ne connaissait pas encore) doit être, monté sur un petit billot, posé sur la surface horizontale d'une table où l'on pouvait le déplacer de gauche à droit et *vice versa.* Autrement, la méthode est celle de BORCHARDT de 1899.

Le même mode d'observation servait pour calibrer les horloges à eau. Dans son article, F. LEXA désigne sous le nom égyptien de *merkhet* les deux instruments (*φοίνιξ* et *ὡρολόγιον*).

(**1952**) B. POLÁK écrit un article[63] destiné au grand public, pour la revue „Říše hvězd". L'auteur y commente, suivant BORCHARDT, les reliefs représentant la cérémonie de la „tension du cordeau", cite quelques textes astronomiques dans des traductions vieillies, décrit les horloges à eau et les horloges stellaires et en explique l'usage. B. POLÁK se sert de l'expression égyptienne *merkhet,* pour désigner les deux instruments (*φοίνιξ* et *ὡρολόγιον*), comme le fait F. LEXA. Selon notre astronome, la manipulation d'un „*merkhet*" devait varier avec les usages auxquels on le faisait servir. En tant qu'horloge stellaire, l'instrument de pointage était nécessairement stable (B. POLÁK mentionne l'autel du Temple solaire à Abusîr comme un socle où deux instruments de

[62] „*Dans toute la suite de l'article* (de BORCHARDT, op. cit.) *il n'est plus fait aucune mention de l'usage auquel on destinait cet instrument*" (LEXA, *loc. cit.*). C'est justement le contraire qui est vrai, puisque, dans le premier alinéa qui suit, dans l'article de BORCHARDT, la phrase citée par LEXA, BORCHARDT explique que l'usage auquel on destinait l'instrument méridien était de trouver la méridienne par l'observation de l'étoile polaire, et, dans le second alinéa, BORCHARDT dit que l'autre usage des deux instruments était de déterminer le moment du passage des étoiles au méridien (pour établir le temps). F. LEXA avait, sans aucun doute, l'intention de dire que dans toute la suite de son article, BORCHARDT ne spécifie plus, avec plus de clarté, le procédé qui consistait en la manipulation du *merkhet.*

[63] B. POLÁK, *Astronomická orientace egyptských chrámů a pyramid* (L'orientation astronomique des temples et des pyramides égyptiens), *Říše hvězd*, 1952.

pointage pouvaient être fixés dans la direction de la méridienne), mais le fil à plomb était tenu à la main; en tant qu'instrument pour trouver le vrai nord, c'était le fil à plomb qui devait être stable et l'instrument de pointage devait être déplaçable; il n'était pourtant pas tenu en main comme le supposait BORCHARDT, mais on le posait sur une table, comme le postule F. LEXA. On pouvait déterminer le méridien en observant 1° la culmination de l'étoile polaire mais, en ce cas, il fallait mesurer le temps (avec un horloge à eau). La différence entre les longitudes n'y pouvait pas jouer un rôle excessif. On pouvait également trouver le vrai nord 2° en déterminant la bissectrice de l'angle compris entre deux directions dont l'une visait une étoile se couchant et l'autre la même étoile sur le point de se lever. Enfin B. POLÁK présente la méthode qu'il croit la plus plausible. On pouvait trouver la direction sud-nord 3° en alignant l'instrument de pointage, le fil à plomb et les étoiles γ et δ de la Grande Ourse au moment où ces deux étoiles (Phekda et Megrez) passaient au plan vertical, parce que la ligne qui les joint pointait, en 2800 av. notre ère env., au voisinage très proche de l'étoile polaire de l'époque, α du Dragon. On pouvait se servir de cette méthode en Egypte à partir de 22° de latitude nord sans se soucier de l'heure nocturne ou de la longitude de l'observatoire. Cette méthode ne pouvant cependant être appliquée qu'à un certain laps de temps de la nuit et de l'année.

(**1952**) Enfin, dans son second article, écrit pour les DIATRIBAE...LEXA, B. POLÁK nous explique, plus amplement encore que jadis BORCHARDT (1926) et EDWARDS (1947), pourquoi les Egyptiens ne pouvaient pas se servir de la méthode présentée par BORCHARDT en 1899 et dont le côté technique a été perfectionné par F. LEXA en 1950; c.-à-d. pourquoi on ne pouvait pas, tout simplement, viser l'étoile polaire.

Ensuite, B. POLÁK publie la méthode nouvellement proposée par F. LEXA et l'accepte comme la plus vraisemblable (voir Ar Or XX, pp. 623-5). Sans s'en douter, à ce qu'il paraît, F. LEXA réinvente le principe d'ANTONIADI (1834), formulé de nouveau par CHATLEY (1948); à la différence, cependant, de l'exécution supposée par ANTONIADI (CHATLEY ne s'exprime pas à ce sujet) F. LEXA postule, comme BORCHARDT (1899), l'usage des deux instruments connus, donne à l'instrument à fil à plomb une position stable comme GENSLER (1872) et ROMIEU (1902) et, à l'instrument de pointage, la position communiquée par LEXA en 1950 (et mentionnée déjà dans une conférence qui eut lieu à la Société astronomique tchèque le 20 février 1924 et dans un article écrit en tchèque[64] en 1944, réimprimé en 1945[65]). F. LEXA fait viser par les Egyptiens, non pas l'étoile polaire de l'époque, comme ANTONIADI,

[64] F. LEXA, *Organisace práce v starověkém Egyptě*, dans *Věda a život* XI (1944), p. 18.
[65] F. LEXA, Dans *Světový zdroj zábavy a poučení*, n°135, p. 276.

ni une étoile très circumpolaire („closely circumpolar“) comme H. CHATLEY, mais une étoile circumpolaire ou presque circumpolaire.

On ne pouvait mettre cette méthode en œuvre qu'en hiver, entre l'équinoxe d'automne et l'équinoxe de printemps.

Enfin, après avoir présenté et commenté la méthode de F. LEXA, B. POLÁK remarque que cette méthode s'accorde parfaitement avec le texte traditionnel, gravé au temple d'Edfou, et il le cite dans la traduction de F. LEXA.

4—LES SUPPORTS PICTOGRAPHIQUES

Une critique préliminaire des recherches antérieures révèle que les méthodes astronomiques pour trouver la direction du vrai nord proposées jusqu'ici, manquent en général d'un support, tiré des sources pictographiques et épigraphiques égyptiennes, suffisamment convaincant pour être capable de convertir une méthode trouvée, possible et même probablement usitée par les Egyptiens, en une méthode effectivement employée (cf. notre chap. IV, fin). Nous croyons qu'après la solution du premier problème, laquelle nous a apporté la certitude que les Egyptiens cherchaient à trouver astronomiquement le méridien supérieur, le plus logique aurait été de rechercher si les anciens Egyptiens n'avaient pas, dans leurs cartes du ciel étoilé, tracé la direction du pôle ou même tout le méridien supérieur et, dans l'affirmative, de se mettre en quête d'un texte peut-être susceptible de nous expliquer comment ils ont procédé lors de la détermination de la méridienne. Enfin, nous devrions chercher quelle méthode astronomique serait la plus apte à expliquer les faits matériels jusqu'ici relevés, ce qui nous amènerait à la nécessité de passer au crible les méthodes proposées.

Pensant avoir trouvé des supports pictographiques du genre défini plus haut, nous allons maintenant les soumettre au lecteur.

a — Le méridien

Nous avons vu (cf. chap. V) que, d'après les Textes des Pyramides, dans la conception stellaire de la vie de l'au-delà — conception qui est la plus ancienne — l'esprit du roi mort était supposé arriver directement parmi les Étoiles Impérissables du Nord du ciel. L'esprit du roi devint ainsi une des étoiles circumpolaires (Pyr. 1469). Une autre fois on précisait en l'identifiant avec différentes divinités stellaires, entre autres avec *Ḥp*, *Dwꜣ-mwt.f*, *'Imst* et *Ḳbḥ-snw.f* (Pyr. 1097) dont nous savons qu'elles étaient regardées comme

des étoiles soit voisines de *Msḫtyw*[66] (la Grande Ourse), soit formant la partie essentielle de cette constellation[67]; ou avec *Dwn-ʿnwy* „Celui qui déploie (élève) les deux ailes (serres)“ (Pyr. 1098a), épelé aussi *Dwꜣ-ʿnwy* „Celui qui lève les deux ailes (ou serres)“ (*ibidem*). Ailleurs, on écrit le nom de cette divinité avec le signe hiéroglyphique représentant un faucon déployant ses ailes: Dans les Textes des Pyramides, on détermine *Dwn-ʿnwy* et *Dwꜣ-ʿnwy* avec le signe en forme de faucon perché sur un support, déterminatif des divinités mâles: et (Pyr. 1098a). Sur les sarcophages de l'époque héracléopolitaine, on trouve ce nom écrit comme suit: ou [68]. Dès le Moyen Empire, le déterminatif prend la forme de deux ailes, (cf. *Wb.* V, 432, 16). Sur le sarcophage de l'intendant *Ḥny*, provenant de l'époque héracléopolitaine ou, au plus tard, de la XIe dynastie[69] et trouvé à Assiout, on écrit le premier composant de ce nom avec le signe [70] et, sur les diagrammes des constellations dont le premier exemplaire trouvé jusqu'ici figure dans le tombeau de Senmout, favori de la reine Hatchepsout, et dont les derniers datent de l'époque romaine, on voit *Dwn-ʿnwy* antropomorphe avec la tête de faucon, debout devant *Msḫtyw*. G. A. Wainwright a démontré[71] que *Dwn-ʿnwy* doit être incontestablement identifié avec l'astérisme que nous appelons le Cygne.

Or, *Dwn-ʿnwy* de la constellation égyptienne est représenté, sur les diagrammes dont nous avons parlé, le plus souvent avec une ligne droite qui joint les extrémités de ses deux bras étendus[72] et, à deux reprises, avec une droite qui ne joint que le bras droit avec la tête[73]. Cette ligne est dirigée invariablement dans la direction de *Msḫtyw*. Une fois, la constellation est représentée sans cette ligne[74] et, deux fois, la ligne en question n'est pas une droite. Dans le premier de ces deux cas[75], la ligne est légèrement incurvée, dans le

---

[66] „*'Imsty, Ḥpy, Dwꜣ-mwt.f, Ḳbḥ-snw.f*, ce sont ceux qui se trouvent derrière *Ḫpš* (Patte de Bœuf, c.-à.-d. la Grande Ourse),“ pap. Ani (B. M. 10. 470); E. A. W. Budge, *The Book of the Dead* (London, 1898), p. 58, 90-92; cf. G. Wainwright, *A pair of Constellations* dans *Studies presented to F. Ll. Griffith*, p. 381. H. Chatley, (*J. E. A.* 26 [1941], p. 125) croit que cette position des divinités renvoie à leur position dans les diagrammes égyptiens du ciel.

[67] Champollion, *Not. descr.* II, p. 645 = 657, cf. Wainwright, *loc. cit.*

[68] Chassinat - Palanque, *Fouilles d'Assiout*, p. 127 et 193; d'après H. Kees, *Z. Ä. S.* 58 (1923), p. 95.

[69] *Ann. Serv.* 26 (1926), p. 166.

[70] *Ibidem*, p. 171.

[71] Wainwright, *op. cit.*, pp. 375-382.

[72] *Isis* 14 (1930), pl. 16 = notre pl. I; H. Brugsch, *Recueil de Monuments égyptiens* II (Leipzig 1862), pl. XIX, 1; H. Brugsch, *Thesaurus inscriptionum Aegyptiacarum* I, p. 127, fig. 8.

[73] (Ramesseum): *Isis* 14, fig. 2a = L. D. III, pl. 171 = notre fig.3; (clepsydre de Karnak): L. Borchardt, *Altägyptische Zeitmessung*, pl. I, 1.

[74] L. *D.* IV, pl. XXXVb.

[75] (Plafond du tombeau de Séthi Ier): *Isis* VII (1925), fig. 5.

second, elle dévie en faisant une courbe pour continuer ensuite de nouveau en ligne droite[76].

C'est seulement dans l'avant-dernier cas que la ligne pourrait être interprétée comme figurant un cordeau; deux fois seulement, la ligne est terminée par une pointe de flèche et ressemble ainsi à une lance[77]; ces deux dernières représentations datent de l'époque tardive où l'on a regardé *Msḫtyw* comme représentant le dieu malévole Seth, et l'ancien *Dwn-ʿnwy* comme le dieu Horus, attaquant son ennemi Seth à la lance.

Que représente au vrai la ligne en question? Décidément, ce n'est pas un cordeau. Tout d'abord parce qu'un cordeau devrait être tenu par les deux mains de *Dwn-ʿnwy*, ce qui n'est pas le cas dans la plus ancienne représentation (Tombeau de Senmout[72] et dans le tableau du Ramesseum[73], cf. aussi G. A. WAINWRIGHT, *op. cit.*, p. 376, fig. 5). Et puis, aussi, parce qu'un cordeau ne pourrait pas dépasser la main droite de *Dwn-ʿnwy* en ligne droite; il y aboutirait simplement, ou bien le bout de la corde devrait retomber. Si la ligne indiquait le cordeau attaché au corps de *Msḫtyw*, le cordeau devrait toujours y aboutir, ce qui, à deux reprises, n'est pas le cas[73].

La ligne en question n'a d'ailleurs pas représenté une lance à toutes les époques. S'il en avait été ainsi, *Dwn-ʿnwy* devrait invariablement tenir la lance comme il devrait tenir une corde.

D'après le diagramme provenant du tombeau du roi Séthi Ier[75] et d'après les représentations du sarcophage du prêtre d'Amon, Ḥetar[77], et au pronaos du Temple de Dendéra, les Egyptiens ont pu y voir tantôt un cordeau, tantôt une lance, mais c'était là déjà une interprétation construite après coup; elle date de l'époque où l'on a voulu accorder la figure originaire des temps reculés avec la mythologie contemporaire.

En effet, l'étymologie du nom propre *Dwn-ʿnwy* ou *Dwꜣ-ʿnwy* nous apprend que la divinité qui représentait la constellation du Cygne n'avait rien à faire avec un cordeau ou avec une lance. En conséquence, on la représentait aussi sans la ligne en question. La traduction „Celui qui tourne" (Wender) et „Le Combattant et Celui qui tourne" (der Kämpfer und Wender) des signes hiéroglyphiques et respectivement[78] est fausse[79]. Le mot *ʿnwy* (deux serres) n'a rien à faire avec le verbe *ʿn* „(se) tourner". C'est plus tard seulement que l'on y voyait Horus combattant son oncle Seth.

Si l'on a donc tracé une ligne sur la figure de „Celui qui déploie les ailes" ou de „Celui qui lève les serres", elle n'avait pas de rapport, à l'origine, avec le personnage mythologique qui désignait notre constellation du

[76] H. BRUGSCH, *op. cit.*, XX, 2.

[77] H. BRUGSCH, *Thesaurus* I, p. 127, fig. 8; *ibidem*, p. 7 (Temple de Dendéra).

[78] H. BRUGSCH, *Thesaurus* I, p. 128,4.

[79] H. BRUGSCH lui-même ajoute, 8 ans après, un point d'interrogation à sa traduction antérieure (*Die Aegyptologie* (Leipzig 1891), p. 344, 3).

Cygne, et doit avoir, par suite, une autre signification. Les savants qui ont tâché jusqu'ici d'expliquer la nature de la ligne en question[80] ont tous négligé précisement les deux diagrammes qui nous donnent la clef de l'énigme.

Il s'agit de deux représentations provenant des Tombeaux royaux de Thèbes. C'est surtout le premier diagramme (notre pl. IV) qui est d'importance. On y voit la déesse-ciel Nout, la tête tournée vers l'Occident, ses jambes vers l'Orient[81]; le soleil, englouti par elle, parcourt son orbite nocturne à travers le corps de la déesse qui l'enfantera de nouveau 12 heures plus tard. Vingt divinités semblent circuler, leurs faces tournées vers le centre, en passant une à une par deux arcs, formés à l'Occident par les bras et à l'Orient par les jambes de la déesse, un bras et une jambe se trouvant décalés par rapport à l'autre. Un dieu est représenté justement au moment de son passage entre les bras de la déesse; cf. aussi des représentations de l'orbite diurne du soleil[82] où un dieu reparaît également entre les bras de Nout. Il se peut cependant que, même ici, le dieu en question représente Rê, le soleil, prêt à entrer dans la bouche de la déesse. Ce que ces deux groupes de divinités représentent n'est pas encore établi de façon certaine[83].

Au centre des figures représentant les constellations, se trouve l'image de *Dwn-ʿnwy*. Une droite passe entre ses mains élevées, continuant toujours en ligne droite vers le haut où elle semble toucher, serrée entre les colonnes n°s 23 et 24, le milieu du corps de la déesse-ciel. La ligne traverse ainsi précisément le diamètre compris entre la bouche et le giron de Nout, c.-à.-d. la distance entre l'Occident et l'Orient. Elle doit en conséquence passer par le pôle céleste. Cette droite représente donc — le méridien.

Il est à noter que bien que le méridien divise exactement, ou presque, la déesse en deux parties égales, ce n'est pas le cas des colonnes qui contiennent les noms des constellations et de leurs parties; le méridien devrait passer au milieu de la 23me colonne. C'est parce que tout le registre est déplacé d'une colonne et demie à gauche à cause du soleil ailé dont la figure, à l'est, près du giron de la déesse, occupe un peu plus de place qu'à l'ouest, près de la bouche de Nout, où le soleil étant dessiné sans ailes, occupe moins de place. Le dessinateur a tâché de signaler tout de même la vraie place du méridien *entre les colonnes* en changeant, autour de la 22me colonne, la direction des hiéroglyphes

---

[80] H. Brugsch, *Thesaurus* I, *loc. cit.*; E. Zinner, *Die Sternbilder der alten Aegypter*, Isis 16 (1931), p. 94; A. Pogo, *Astronomical inscription on the coffins of Ḥeny*, Isis 18 (1932), pp. 10-11; G. A. Wainwright, *op. cit.*, p. 376 suivv.

[81] Cf. le texte, publié dans H. Brugsch, *Rec. de Mon. Eg.*, pl. XXXIV, inscr. nº 5; pap. Carlsberg I, 1-2 (in H. O. Lange-O. Neugebauer, *Papyrus Carlsberg* nº I [København, 1940], p. 16); H. Brugsch, *Thesaurus* I, p. 61, etc.

[82] H. Brugsch, *Rec. de Mon. ég.*, pl. XVIII (Tombeau de Ramsès VI) et Haas, *Bilderatlas*, fig. 20 (Tombeau de Ramsès IX).

[83] Cf. Brugsch, *Thesaurus* I, pp. 117-120; A. Pogo, *Isis* 14 (1930), pp. 313-314; H. Chatley, *The Observatory* 62 (1939) p. 103; H. Chatley, *J.E.A.* 26 (1941), p. 125.

(Colonne 1-21 : têtes des hiéroglyphes représentant des êtres animés sont tourné à gauche; colonne 23-45, à droite; pour la tête de bœuf de la 22me colonne, cf. col. 3?).

Le second diagramme[84] n'est pas identique au premier, à juger d'après les copies de BRUGSCH, publiées à deux reprises et toujours séparément l'une de l'autre. Il n'est pas identique, non seulement parce que le premier se trouve, par rapport au second (qui a la disposition usuelle des constellations égyptiennes, avec la déesse hippopotame *Ḥsȝmwt* à droite et le lion *Nṯr-nty-ỉmywny* à gauche) comme l'image reflétée par un miroir[85] (cf. plus loin), mais aussi parce que les différentes images des astérismes y sont autrement configurées etc. etc., et surtout parce que la ligne en question, étant droite jusqu'à la main gauche de *Dwn-ʿnwy*, se courbe à peine sortie du poing pour continuer ensuite de nouveau en ligne droite vers le haut, où elle marque la fin de la troisième colonne (comptée de droite à gauche) de l'inscription. Ce fait pourrait-il renverser notre opinion suivant laquelle la ligne en question représente le méridien? Certainement pas. La cause de cette irrégularité est évidente. Le peintre avait commencé à dessiner la constellation de *Ḥsȝmwt* un peu trop à gauche de la position exacte, de sorte que *Dwn-ʿnwy* s'est trouvé, en conséquence, également trop à gauche. Le dessinateur a donc remédié à cette faute en ramenant le méridien à sa juste place. C'est un procédé normal dans le dessin égyptien; le dessinateur du Tombeau de Ramsès IX[86] s'est tiré d'embarras de la même façon quand le niveau d'une corde, indiqué tout d'abord par les mains des 5 divinités, dut être élevé par rapport au cou des deux chiens sloughi. La ligne en question indique donc même sur le second diagramme le méridien supérieur.

Avant de poursuivre plus avant, nous devons signaler que nous ne sommes pas sûrs de la provenance des deux diagrammes dont nous avons parlé. D'après H. BRUGSCH, ,,ce sont encore les plafonds des tombeaux de Biban-el-molouk qui nous ont fournis les matériaux reproduits sur ces planches" [XIX et XX du *Rec. de Mon. ég.*], *op. cit.* p. 37. Les deux figures représentées sur la planche XX du *Rec. de Mon. ég.*, reparaissent au *Thesaurus* I, p. 125, n° 3A. et B. sous le titre ,,Doppeldarstellung aus einem Königsgrabe zu Theben aus der Epoche der zwanzigsten Dynastie"; le centre de la pl. XIX du *Rec. de Mon. ég.* est publié de nouveau dans *Thesaurus* I, p. 126, n° 4 sous le titre ,,Darstellung aus einem Königsgrabe zu Theben aus der Epoche der zwanzigsten Dynastie". Il doit donc s'agir de deux tombeaux différents. D'après B. PORTER - R. L. B. MOSS, *Topogr. bibliogr.* etc., I, les planches XIX-XX de BRUGSCH, *Rec. de Mon. ég.* (c'est-à-dire 3 figures), proviennent du tombeau de Ramsès VII, mais du

---

[84] H. BRUGSCH, *Rec. de Mon. ég.*, pl. XX, 2; *Thesaurus* I, 125, 313.

[85] Pour un autre exemple cf. H. BRUGSCH, *Thesaurus* I, p. 127, 8 (sarcophage de Ḥetar) et le planisphère de Dendéra.

[86] H. HAAS, *op. cit.*, fig. 20.

Thesaurus I, où les mêmes figures sont représentées, PORTER et MOSS ne mentionnent que p. 124(4), c.-à.-d. celle qui correspond à la pl. XIX du *Rec. de Mon. ég.*; cette carte doit représenter, toujours d'après PORTER-MOSS, la partie est du plafond. D'après le croquis très imparfait de LEFÉBURE, *Les Hypogées Royaux de Thèbes*, p. 5, il semble que ce soient les figures *Thesaurus* I, p. 126, 4 et *Thesaurus* I, p. 125 A qui représentent la double carte céleste. LEFÉBURE et PORTER-MOSS renvoient à la *Description de l'Egypte*, Antiquités II, pl. 82[87] mais, là, la carte du bas de la page diffère sensiblement de celle publiée par BRUGSCH, *Rec. de Mon.* XIX et *Thesaurus* I, p. 12., 4; entre autres, la ligne aux mains de *Dwn-ʿnwy* n'est pas verticale et elle est non pas incurvée mais brisée. D'après LEFÉBURE, la ligne en question (Tombeau de Ramsès VII) est verticale et elle n'est pas brisée. Si la pl. 82 de la *Description de l'Eg.*, Antiquités II provient du Tombeau de Ramsès VII, la figure de *Dwn-ʿnwy* y est (comme d'ailleurs beaucoup d'autres) rendue bien imparfaitement. Il est possible que le copiste de la *Description de l'Egypte* a suivi une gerçure du plafond au lieu de notre ligne méridienne, comme il le semble d'après le fait qu'elle continue en zigzaguant à travers une colonne de l'inscription. Par malheur, on n'a pas publié de photographies du plafond du Tombeau de Ramsès VII. Si BRUGSCH a publié, après la *Descr. de l'Egypte*, de nouveau la partie est de ce plafond sur la pl. XIX de son *Rec. de Mon. ég.*, c'était à coup sûr non seulement pour donner les inscriptions qui manquent dans la publication antérieure, mais aussi pour en rectifier les erreurs de dessin. Nous pouvons donc considérer à juste titre les deux copies de BRUGSCH comme exactes[88].

Le diagramme où nous avons trouvé le méridien supérieur tracé par le dessinateur égyptien, ne se trouve pas seul au plafond creusé en voûte, du tombeau en question. BRUGSCH ne donne pas ce diagramme en entier dans son *Rec. de Mon. ég.* pl. XIX, mais seulement une moitié. L'autre moitié, dont BRUGSCH n'a publié que le centre, est constituée par une seconde image de la déesse-ciel (cf. Tombeau de Ramsès VII, LEFÉBURE, *loc. cit.*), adossée à la première. La double image de Nout est donc disposée de la même manière que dans les tombeaux de Ramsès VI et Ramsès IX[82]. Ici cependant l'une et l'autre se courbent au-dessus des diagrammes du ciel nocturne. A la différence des tableaux peints sur le plafond des tombeaux de Senmout, de Séthi Ier ou du Ramesseum (où, d'ailleurs, les images de Nout font défaut), les deux moitiés de la voûte ne représentent pas respectivement l'hémisphère nord et sud du ciel étoilé, mais deux hémisphères septentrionaux, l'un vis-à-vis de l'autre! Les deux images de la déesse étant adossées, une moitié devrait nécessairement

---

[87] Je trouve une autre copie presque identique, encore dans la *Description de l'Egypte*, Antiquités 3-4: A Vol. I, pl. 87.

[88] On a déjà publié de magnifiques photographies des plafonds des Tombeaux Séthi Ier et Senmout; il est nécessaire de faire photographier le plafond d'autres tombeaux portant des tableaux astronomiques.

refléter, comme dans un miroir, l'autre moitié puisque les deux têtes se touchent et l'ouest ne peut être que dans la direction de la tête de Nout. Autrement, les deux corps devraient être renversés, les pieds contre les jambes. Voilà pourquoi l'un des diagrammes (notre fig. 1) présente l'ordre renversé des constellations par rapport à l'autre diagramme. C'est ainsi qu'il faut expliquer le fait qui a conduit K. A. BIEGEL à la supposition éminemment fantastique[89] que le diagramme avait été reproduit par les Egyptiens à partir d'un de leurs globes célestes („Die Zeichnungen... scheinen einem Himmelsglobus entnommen zu sein, wo die Sterne an der Aussenseite angebracht sind, und wo der Beobachter als auswärtsstehend gedacht wird"[90]. On pourrait plutôt croire que les Egyptiens voulaient ainsi reproduire l'hémisphère austral du ciel étoilé et, vu qu'ils ne le connaissaient(?) pas, ils l'imaginaient à peu près identique à l'hémisphère boréal. Toutefois, cette supposition semble être non moins fantastique que celle de R. A. BIEGEL.

Le second diagramme est donc disposé de la manière usuelle; la déesse hippopotame est à droite. A la différence du premier tableau, il y a 9 et 8 divinités, regardant au centre où l'on voit également la représentation des astérismes du nord du ciel. La position des constellations est, cette fois-ci, un peu différente. Le méridien n'est pas tracé, la ligne qui passe par les mains de *Dwn-ʿnwy* est dirigée vers la partie inférieure du corps ovoïdal de *Msḫtyw* et le méridien imaginaire devrait passer près de l'objet tenu dans la main droite de la déesse hippopotame.

Dans le tombeau de Senmout[91], on voit, sur la moitié nord du plafond, *Dwn-ʿnwy* dans la position correspondant à peu près à celle du plafond que nous venons de décrire. La ligne qui touche les doigts de la main droite passe derrière la tête de la constellation, touche les doigts de la main gauche et pointe un peu plus haut que précédemment, vers le corps ovoïdal de *Msḫtyw.* Ce qui est nouveau, c'est que le méridien est indiqué comme bissectrice de l'angle formé par deux lignes qui forment un haut triangle, dont la pointe coïncide avec la dernière étoile de *Msḫtyw* indiquée par un petit disque, entouré d'un cercle. Que la bissectrice en question donne réellement la méridienne, cela est certain d'après la disposition de tout le plafond. La bissectrice, qui est perpendiculaire à l'horizon indiqué par le niveau des pieds des 16 divinités discophores, divise le plafond, où elle se trouve, en deux parties égales et, prolongée à la moitié sud du plafond, elle rencontrerait la constellation

---

[89] Cf. A. POGO, *Zum Problem der Identifikation der nördlichen Sternbilder der alten Ägypter,* Isis 16 (1931), p. 108, qui, en réfutant l'opinion de R. A. BIEGEL considère la fig. 4 du *Thesaurus,* p. 126 comme „offenbar eine aus zeichnerischen Rücksichten falsch orientierte Kopie des der Zeichnung Thesaurus, p. 125, 13 zugrunde liegenden richtig orientierten Originals". A. POGO croit-il donc que la faute est à H. BRUGSCH?

[90] *Zur Astrognosie der alten Aegypter* (Zürich 1921), p. 14-15. (D'après POGO).

[91] *Isis* 14 (1930), pl. 16, notre pl. I.

d'Orion qui, comme nous l'avons déjà dit, indiquait le sud. L'orientation sud-nord est donc constituée par elle à merveille.

Sur l'horloge à eau provenant de Karnak[73], on voit au milieu du premier bandeau deux barques, celle de Sopdet (Sirius) et celle de *S3ḥ* (Orion); au-dessous d'eux, au centre du second bandeau, se trouve le diagramme du ciel nord, presque une réplique du diagramme de Senmout. Ici aussi un triangle pointe à la dernière étoile de la Grande Ourse. La bissectrice de ce triangle donne le méridien. (Il est remarquable que la ligne qui passe entre les deux barques du premier bandeau est dans la direction de la bissectrice en question du second bandeau, et que si nous la prolongions jusqu'au troisième bandeau de l'horloge, elle traverserait exactement le milieu du trou de l'écoulement de l'eau.) C'est donc pour la cinquième fois que nous rencontrons indiqué, sur les documents pictographiques égyptiens, le méridien supérieur.

b — La précession de l'axe du monde

Dans les deux premiers cas, le méridien était indiqué par la position des mains de *Dwn-ʿnwy*. Dans les deux autres cas, le méridien aboutissait au milieu de la dernière étoile de *Msḫtyw* mais ne traversait, au-dessous de cette étoile, aucune constellation; il passait seulement entre la figure d'un dieu sans nom et un instrument tenu dans la main droite de la déesse hippopotame. Ici la ligne qui touche les mains de *Dwn-ʿnwy* et pointe approximativement au milieu de *Msḫtyw*, ne représentait plus le méridien, bien qu'elle ait été encore indiquée. Sur d'autres diagrammes (où le méridien n'est pas tracé) la ligne (ou son reste) de *Dwn-ʿnwy*, en majeure partie (mais pas toujours) indiquée, est donc devenue tout ce qui a subsisté de l'indication de la direction du méridien.

Comment expliquer la divergence entre les deux types de diagrammes? On a plusieurs fois émis l'assertion que tous les diagrammes égyptiens du ciel septentrional ne sont pas des cartes tracées individuellement pour le monument (qui venait justement d'être construit) mais qu'ils répètent un diagramme traditionnel. Nous avons cependant déjà eu l'occasion de remarquer qu'il y a plusieurs types de ces diagrammes et nous croyons que non seulement quelques-uns de ces types mais aussi quelques détails appartiennent à des époques différentes.

Tout d'abord, les diagrammes où le méridien passe par la dernière étoile de *Msḫtyw* n'apparaît pas avant le Nouvel Empire. Les diagrammes où la droite de *Dwn-ʿnwy* indique effectivement le méridien, sont également de l'époque du Nouvel Empire, mais, en vertu de l'antiquité de *Dwn-ʿnwy* (Textes des Pyramides) et de l'hiéroglyphe qui le représente avec la droite, nous considérons ce second type comme le plus ancien. Entre ces deux types, il y a donc une différence remarquable de date et aussi de lieu, les Textes des Pyramides

et des sarcophages de l'époque héracléopolitaine provenant du Nord de l'Egypte et les tombeaux de Thèbes étant situés au Sud du pays. A Thèbes, après l'an 1500 env. av. notre ère, on n'a donc plus utilisé la constellation de *Dwn-ʿnwy*, c.-à-d. du Cygne, pour déterminer le méridien. Pourquoi?

Si les Egyptiens se sont servi, avant l'époque des grandes pyramides, de leur astérisme *Dwn-ʿnwy* pour trouver le méridien, comme nous nous servons des étoiles β et α de la Grande Ourse pour trouver la Polaire, et s'ils ont dressé les diagrammes des constellations ou noté les étoiles traversées par le méridien, ils devaient certainement se rendre compte, après quelques générations, que le pôle change sa position parmi les étoiles fixes, c.-à-d. que la ligne droite allant de la main droite (ζ du Cygne) et de la main gauche (ϑ ou ι ou bien $\varkappa$ du Cygne) de *Dwn-ʿnwy* n'indique plus le méridien et qu'il faut joindre la main droite de *Dwn-ʿnwy* avec une autre étoile (disons p. ex. o^1 du Cygne) pour que la ligne traverse le pôle céleste. Les Egyptiens ayant été à même d'établir, en l'an 2800 env. av. notre ère, le méridien avec la grande précision que nous leurs connaissons et comme ils ont cherché à le déterminer au cours de plusieurs siècles durant lesquels on érigeait des pyramides, il est évident qu'ils devaient se rendre compte du déplacement du pôle, à la condition, toutefois, qu'ils aient utilisé, au moins comme une méthode auxiliaire pour l'usage pratique, le rapport des fixes, ce que, nous le croyons, nos recherches ont mis en évidence.

Siècle après siècle, la droite allant de la main droite de *Dwn-ʿnwy* s'élevait; au temps où elle passait par o^1 du Cygne et traversait le pôle invisible, elle touchait l'étoile ζ de la Grande Ourse (*Msḫtyw*); au temps de la IVe dynastie env., elle passait sous l'œil de *Dwn-ʿnwy* et aboutissait au milieu de *Msḫtyw* (en traversant γ et δ de la Grande Ourse). Plus tard encore, elle passait par-dessus la tête de *Dwn-ʿnwy* et elle approchait de la partie la plus large de *Msḫtyw*, astérisme représenté par la Patte antérieure[92] (d'un bovidé), ou à la tête de cette constellation, quand elle est figurée par un bœuf ou par la patte avec la tête de bœuf ajoutée. Nous croyons que l'on peut encore observer une grande partie de cette évolution sur les diagrammes (cf. nos fig. 1-7). Bien que copiées, et souvent mal copiées d'après des modèles plus anciens, ces représentations des astérismes égyptiens sont encore capables de laisser entrevoir tout le procédé. On comprend maintenant aisément pourquoi le copiste égyptien avait, à deux reprises (Ramesseum et Clepsydre de Karnak), trouvé dans son modèle que la ligne ne joint pas les deux mains de *Dwn-ʿnwy* et pourquoi cette divinité laisse retomber le bras plus proche du pôle.

Au moment où la ligne droite dans les mains de *Dwn-ʿnwy* et continuant vers *Msḫtyw* ne pouvait plus être, pour traverser le pôle, indiquée par quelques

[92] Cf. G. Lefebvre, *Grammaire de l'égyptien classique* et A. H. Gardiner, *Egyptian Grammar*, liste des signes hiéroglyphiques, F 23; on ne doit donc pas y voir la Cuisse (de bœuf).

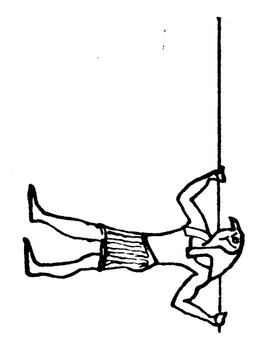


Fig. 1

D'après Brugsch, *Thesaurus* I, 126, 4 (XXᵉ dynastie)

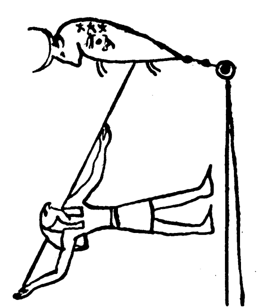


Fig. 2

D'après *Isis* XIV, pl. 16 (Tombeau de Senmout)

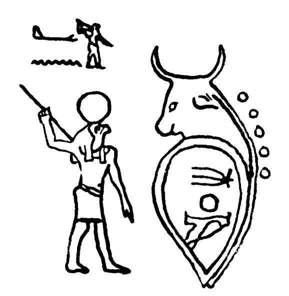


Fig. 3

D'après *Studies Griffith,* p. 376, fig. 5 (Ramesseum)

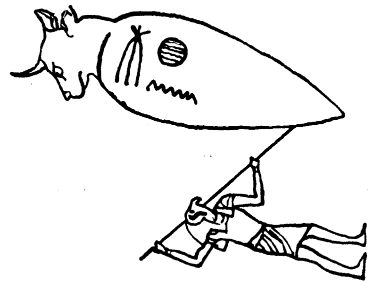


Fig. 4

D'après Brugsch, *Thesaurus* 1, 125, 3, A (XXᵉ dynastie)

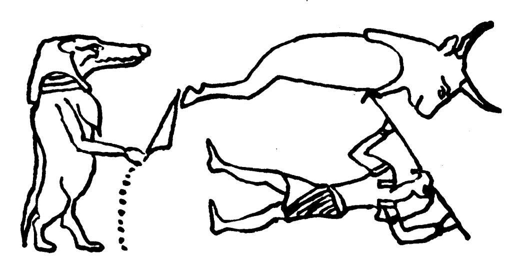


Fig. 5

D'après Brugsch, *Thesaurus* I, 127, 8, (Epoque romaine)

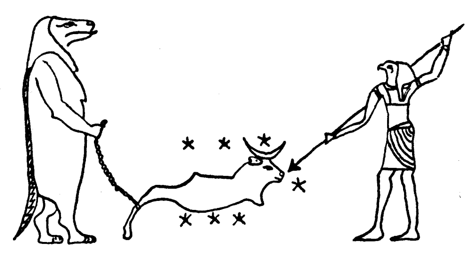


Fig. 6

D'après Brugsch, *Thesaurus* I, p. 7 (Epoque romaine)



Fig. 7

D'après Zinner, *Gesch. der Sternkunde* = *Descr. de l'Egypte* (Epoque gréco-romaine)

étoiles de la première ou des deux constellations, l'idée d'une telle ligne était déjà si étroitement liée avec la figure de l'astérisme qu'on la regardait comme un attribut inséparable de *Dwn-ʿnwy* et on a continué à la dessiner; *Dwn-ʿnwy* avec une ligne droite entre les mains devenait ainsi une figure complète et un hiéroglyphe. C'est dans le domaine de la mythologie céleste que l'on a commencé alors à chercher à expliquer la significations de cette ligne-là. Elle devenait une corde[92b]. D'autres idées encore intervinrent; puisqu'on a identifié la constellation de la Grande Ourse avec Seth, on aidait Horus, muni d'une lance, à combattre le dieu malévole; on liait Seth à un pieu, gardé par Isis (qui prend la forme de la déesse hippopotame). Il est peut-être significatif que dans le diagramme où la droite entre les mains de *Dwn-ʿnwy* représente effectivement le méridien, la déesse hippopotame ne tient pas encore à la main l'instrument qui a quelquefois, sur d'autres diagrammes, la forme d'un pieu, mais elle pose les mains sur une cruche. L'idée de lier la Grande Ourse — *Ḫpš* — par une chaîne pivotant (?) autour d'un pieu, et, plus tard, de lier cette constellation même directement à la déesse hippopotame, est donc de date plus récente. Cette dernière idée n'est représentée sur les diagrammes qu'à l'époque ptolémaïque et romaine[93]. En tout cas, nous ne devons pas oublier que l'on a certainement passé un voile de mythologie aux faits astronomiques même quand on se rendait parfaitement compte de ces derniers.

Déjà Ernst Zinner a écrit: „Offenbar soll durch dieses an den Pflock-Legen des Stierschenkels das tägliche auffällige Umkreisen dieses Sternbildes um den Himmelspol versinnlicht werden... Merkwürdigerweise wird diese alte Vostellung der Ankettung an die Weltachse im Laufe der Jahrhunderte zuerst zu Gunsten der Ankettung an den Pflock und später zu Gunsten der Ankettung an das Nilpferd selbst aufgegeben, gleichsam als ob sich der Ankettungspunkt, d. h. der Himmelspol von dem Stierschenkel in der Richtung zum Nilpferd im Laufe der Jahrhunderte verschoben habe. Tatsächlich hat sich der Himmelspol in dieser Zeit vom Grossen Bären weg zum Kleinen Bären verschoben... Demgemäss wäre es nicht unwahrscheinlich, wenn die Aegypter durch die Lageveränderung des Haltepunktes der Kette den veränderten Umständen am Himmel Rechnung getragen hätten.“ (*Isis* 16 (1931), pp. 95-6). Zinner croit que la déesse hippopotame correspond à notre constellation de la Petite Ourse et le Pieu dans la main de cette déesse à α et i du Dragon (*op. cit.* p. 97); A. Pogo identifie la déesse au Dragon et le pieu à la Petite Ourse (*Isis* 14 (1930), p. 311). Il y a toutefois de bonnes raisons pour l'identification de la déesse et du pieu aux étoiles des astérismes modernes suivants: Le Bouvier, Hercule, la Lyre et le Dragon, cf. H. Chatley, *J. E. A.* 26 (1941),

---

[92b] Pour tirer la barque de Rê. Cf. p. ex. K. Sethe, *Altägyptische Vorstellungen vom Lauf der Sonne*, Sitz. Ak. Wiss. (Berlin 1928), pp. 582 suivv. Cette idée nous paraît mal s'accorder avec *Dwn-ʿnwy*.

[93] Cf. Brugsch, *Thesaurus* I, p. 126, 5 (Philae), 126, 6 (Edfou); p. 7 (Dendéra).

p. 123. Si, cependant, E. ZINNER avait raison, ce ne serait qu'un appui de plus pour notre opinion. On n'a pas encore pu identifier la déesse hippopotame avec certitude à une constellation positive.

Jusqu'ici on a cru que les Egyptiens ne se sont pas rendu compte du mouvement des étoiles fixes dû à la précession de l'axe du monde[94]. Nous croyons que les diagrammes égyptiens du ciel étoilé tendent à prouver le contraire. PROCLUS DIADOCHUS affirme[95] que les Egyptiens ont découvert non seulement l'avance des étoiles fixes, mais aussi la précession des équinoxes qui est un autre résultat de la précession de l'axe du monde. Pour cela, nous n'avons pas de preuves jusqu'ici et il se peut que la découverte de la précession des équinoxes reste entièrement à HIPPARQUE. Il est toutefois plus probable, à notre avis, que même cette découverte avait déjà été faite par les Egyptiens et que PROCLUS DIADOCHUS était bien renseigné, à cela près que son assertion que les Chaldéens connaissaient le mouvement des fixes, est fausse[96].

5 — LES SUPPORTS ÉPIGRAPHIQUES

Nous avons vu que les Egyptiens ont indiqué le méridien supérieur sur leurs diagrammes du ciel étoilé. La portée de ce fait pour notre problème nous sera plus claire encore si nous examinons tout d'abord les supports épigraphiques.

a) Noms des deux instruments astronomiques

Nous devons, en premier lieu, rectifier les divergences dans l'usage du nom égyptien *merkhet* chez les différents auteurs modernes.

Le premier instrument, appareil de pointage avec cran de mire, s'appelait en égyptien *bʿ(y) n ỉmy wnwt*, „carène de palmier de l'observateur des heures"[97] dont la traduction littéraire en grec serait donc *φοῖνιξ τοῦ ὡροσκόπου* et dont la traduction *φοῖνιξ ἀστρολογίας* par Clément

[94] Cf. ANTONIADI, *op. cit.*, pp. 78-9; O. NEUGEBAUER, *The history of ancient astronomy*, Journal of Near Eastern Studies IV (1945), p. 24.

[95] *Commentaire du Timée* IV; cf. la traduction du passage en question chez ANTONIADI, *op. cit.*, p. 78.

[96] ANTONIADI (*loc. cit.*) et NEUGEBAUER (*loc. cit.*).

[97] M. BENSON-J. GOURLAY, *The Temple of Mut in Asher*, pl. XXI, 2 et 3, cf. pp. 373, 377, 378. L'inscription date du règne de Piankhy (-340 env.) Cf. W. SPIEGELBERG in *Z. Ä. S.* 53 (1917), pp. 113-114; *Wb.* I, 446, 10: „Palmenrippe des Horoskopen" als Name eines astronomischen Geräts; griech." Cf. aussi M. F. L. MACADAM, *The Temples of Kawa* I (London, 1949), inscr. VI, l. 9 (An 9 de Taharqa). Je dois cette dernière référence à J. J. CLÈRE.

d'Alexandrie et la matière (carène de palmier), nous assure l'identité avec l'instrument de pointage, publié jadis par Borchardt.

C'est donc seulement le second instrument qui s'appelait en égyptien *mrḫt.* Le mot est composé de la préformante *m* et du verbe *rḫ* ,,reconnaître" (cf. G. Lefebvre, *Grammaire,* § 160), et signifie, en conséquence, ,,l'objet à l'aide duquel on reconnaît" ou tout simplement ,,l'indicateur".

Dans l'horloge solaire, le mot *mrḫt* ne s'appliquait, à l'origine, qu'à la partie verticale de l'instrument[98], laquelle projetait de l'ombre du soleil sur la partie horizontale où une échelle se trouvait gravée ou peinte. Le tout s'appelait *sṯꜣt*[99] et, par application de la figure métonymique *pars pro toto,* également *mrḫt.* (Le dessin de l'instrument en question, trouvé dans le cénotaphe de Séthi Ier, nous montre que la restitution, par Borchardt, d'une barre supplémentaire est superflue).

Le *merkhet* d'un *setjat* est un indicateur non seulement parce qu'il indique le temps au moyen de l'ombre du soleil, mais aussi parce que cette partie de l'instrument indique le niveau horizontal à l'aide du fil à plomb suspendu à côté et qui doit exactement suivre la raie verticale gravée sur le merkhet.

Le fil à plomb s'appelle en égyptien *tḫ*; un *sṯꜣt* avec un fil à plomb prolongé, suspendu au merkhet et employé comme indicateur du passage des étoiles dans le but de déterminer l'heure nocturne, pourrait très bien s'appeler également, tout simplement un merkhet, indicateur. Par malheur, le texte égyptien qui nous permettrait de confirmer cette supposition avec une certitude absolue, fait encore défaut.

Par contre, la traduction greque *ὡρολόγιον* du mot égyptien *mrḫt* chez Clément d'Alexandrie appuie suffisamment cette thèse. Le contexte grec nous montre en même temps que l'on ne se servait certainement pas du mot *merkhet* pour désigner en même temps un *bꜥy n ỉmy wnwt.*

Le mot *merkhet* peut désigner aussi, en vertu de sa signification ,,indicateur" (du temps), une horloge à eau[100]. Dans l'horloge stellaire, c'est la partie verticale, le *mrḫt* de l'instrument, qui fait reconnaître le temps sur une échelle d'après le mouvement du soleil; dans le cas de l'horloge à eau, c'est également le *mrḫt,* vase de la clepsydre, pourvue d'une échelle, qui indique le temps d'après le mouvement de l'eau; dans l'horloge stellaire, c'est évidemment le *mrḫt* (et non le *bꜥy*) qui fait reconnaître, qui indique le temps d'après le mouvement des étoiles. Il est donc clair que, dans la conception égyptienne du mot *mrḫt,* ce mot-ci ne pouvait jamais s'appliquer à l'instrument de pointage qu'il faut en conséquence appeler, si l'on veut employer le mot égyptien, un *bꜥy n ỉmy wnwt.*

---

[98] H. Frankfort, *The Cenotaph of Seti I at Abydos* (London, 1933), I, pl. 99) LXXXIII, l. 9—10; cf. II, p. 76 —80.

[99] *ibidem,* I, pl. LXXXIII, l. 10-11.

[100] Cf. l'inscription d'Amenemhêt, publiée dans Borchardt, *Altägyptische Zeitmessung,* pl. 18, l. 14 et cf. R. W. Sloley, *Ancient Clepsydrae* in *Ancient Egypt* (1924), p. 45.

D'après ces faits, il est évident que dans le *Wörterbuch der ägyptischen Sprache* II, 112, 13[101] le mot *mrḫt* est traité fort superficiellement.

b) Le texte gravé sur le *bʿy n ỉmy wnwt*

Je crois que la traduction donnée par BORCHARDT en 1899 n'est pas tout à fait exacte. On ne connaît pas un mot *śr* avec le déterminatif (cf. *Wb.* IV, pp. 189-190) et le verbe *śr* ne se construit pas avec la préposition *ḥr* (cf. *ibidem*) de sorte qu'une tournure *śr ḥr sšm ḥb* „Aufmerken auf die Einleitung des Festes" ne paraît pas exister. Au surplus, ce n'est pas devant un substantif mais devant un suffixe que l'on écrit la préposition en question. Dans le signe il faut voir, à notre avis, le verbe *ṯsỉ* abrégé (cf. *Wb.* V, 405) et dans le substantif *ḥr* „face", „regard" plus la préposition *r* „vers"; *ṯsỉ ḥr* (*r*) signifie „lever le visage (ou „le regard") vers", ce qui est une tournure connue, cf. *Wb.* V, 405, 8. Autrement il faudrait penser ici (comme le fait J. J. CLÈRE, dans sa lettre du 3 décembre 1952) à la lecture *śrś* (cf. *Wb.* IV, 201, 7), „surveiller, observer". *Sšm ḥb* ne signifie pas ici, à notre avis, „Einleitung des Festes" mais plutôt „Leiter der Festfeier" (conducteur des fêtes), cf. *Wb.* IV, 288, 22. L'instrument en question permettait donc à son possesseur, „prêtre observant les heures" (*ὡροσκόπος*), Ḥor, de „prédire (le moment) de lever le regard vers le prêtre dirigeant la solennité afin que tout le monde sache son temps" (lit. „pour mettre tout le monde à son temps"). Il est probable que notre texte a la même construction que le second (celui qui est gravé sur le *merkhet*) et qu'il faut restituer ici le suffixe de la 1ère personne du sing. après le premier verbe et traduire en conséquence: „*J'annonce le* (*moment du*) *lever du regard vers celui qui dirige la solennité* (fête religieuse) *afin que tout le monde sache son temps*". Le graveur a eu peur, au commencement de son travail, de n'avoir pas la place suffisante pour toute l'inscription; ainsi s'explique qu'il a abrégé les mots.

c) Le texte gravé sur le *merkhet*

La supposition de BORCHARDT, d'après laquelle le second déterminatif du mot est une faute pour le déterminatif de la lune, est assez probable. Il s'agit du duel *ỉtnwy* „les deux boules", à savoir celles du soleil et de la lune, puisque le mot ne paraît pas avoir été employé, dans l'acception de „boule", sinon à propos du soleil et de la lune, mais non pas des étoiles (cf. *Wb.* I, 145). Il faut donc traduire: „*Je connais le mouvement de la boule du soleil et de celle de la*

---

[101] „Astronomisches Gerät zur Beobachtung der Gestirne und Feststellung der Stunden."

lune et des étoiles, chacune d'après sa place". Il est vrai que l'instrument sur lequel on trouve gravée cette inscription ne pouvait pas servir d'horloge solaire (il y manque l'échelle) mais le rédacteur de l'inscription pensait évidemment, en écrivant le mot *ỉtn*, à l'usage d'autres instruments de ce genre, au *merkhet* d'une horloge stellaire.

Les deux instruments appartenant au prêtre Ḥor constituaient donc clairement une horloge stellaire, le but de l'observation astronomique ayant été celui d'établir le temps.

d) Les textes relatifs à la cérémonie dite „tension du cordeau"

Tout d'abord les variantes du discours du roi. Pour les textes hiéroglyphiques, voir pl. II-III.

Traduction.

A a[102] *Je prends*[103] *le jalon et j'empoigne le manche du maillet; j'empoigne le cordeau avec*[104] *Séchat*[105]. *J'ai tourné*[106] *ma vue d'après le mouvement des étoiles et j'ai fait entrer mon regard*[107] *dans (l'astérisme de)* Msḫtyw[108] *(la Grande Ourse). Le dieu Indicateur du Temps*[109] *était debout à côté de son* merkhet. *J'ai établi les 4 angles de ton temple.*

---

[102] ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Le Temple d'Edfou* II, 31; H. BRUGSCH in *Z. Ä. S.* 8 (1870), pp. 155; H. BRUGSCH, *Wb.* VI (1881), p. 622; H. BRUGSCH, *Thesaurus* VI (1891), p. 1265; L. BORCHARDT, *Z. Ä. S.* 37 (1899), p. 13.

[103] Forme *sḏm.n.f* pour décrire une action qui se fait au moment où on l'énonce, cf. Sir A. GARDINER, *Grammar*, § 414, 5, G. LEFEBVRE, *Grammaire*, § 279.

[104] , et sont les formes de de l'époque gréco-romaine; le signe dont se sert BRUGSCH (*Thesaurus*, loc. cit.) (*Wb.*, loc. cit.; *Z. Ä. S.*, p. 154) et qui ressemble au signe *ᶜḳ* „venir", est imprécis; voir d'ailleurs BRUGSCH, *Z. Ä. S.* 8, 155 et ERMAN-GRAPOW, *Wb.*, s. v. *ḥnᶜ*.

[105] *Sš3t*, déesse du calcul, de la construction et de l'écriture; *Sfḫ-ᶜbw* n'en était qu'un surnom, cf. P. LE PAGE RENOUF dans *P.S.B.A.* XV (1893), p. 378, 6; K. PIEHL dans *P.S.B.A.* XVI (1894), pp. 253-4; G. ROEDER dans W. H. ROSCHER, *Ausführliches Lexikon der griechischen und römischen Mythologie*, s. v. *Seschat*.

[106] *sṯỉ.ỉ ḥr.ỉ*, lit. „j'ai jeté ma face" (c.-à-d. ma vue), etc.

[107] lit. „mes deux vues", c.-à-d. „mes yeux".

[108] Pour l'identification de *Msḫtyw* avec la Grande Ourse, cf. surtout G. W. WAINWRIGHT, *A Pair of Constellations* dans *Studies Griffith*, pp. 373-5.

[109] *Sk-ᶜḥᶜ* est un surnom du dieu Thowt; cf. entre autres DÜMICHEN in *Z. Ä. S.* 10 (1872), p. 40; P. BOYLAN, Thoth, Oxford 1922, pp. 84-87 et p. 197, et *Wb.* IV; 314, 13. Thowt comme maître du temps est bien attesté (cf. BOYLAN, *loc. cit.*); on le trouve aussi sous sa forme de babouin, sur les clepsydres, cf. surtout A. POGO, *Egyptian water clocks*, dans *Isis* 25 (1936), pp. 403 suivv.

A b[110] *Je saisis le jalon et le manche du maillet; j'empoigne le cordeau avec Séchat. J'ai observé le cours des étoiles d'après leur mouvement*[111], *mon œil*[112] (?) *étant (fixé) dans (l'astérisme de)* Msḫtyw. *J'ai été*[113] *le (dieu) Indicateur du Temps qui compte* (?) *au* merkhet. *J'ai établi les 4 angles de ton temple.*

On dit à peu près la même chose au sujet du roi:

B a[114] *Sa Majesté elle-même, ayant les mains sur le jalon, empoigne le cordeau avec Séchat — Thowt ayant été* (?) *debout à côté de son* merkhet — *pour établir les 4 angles de* Wṯs(t)[115].

B b[116] *Le roi lui-même, ayant les mains sur la corde, accomplit la cérémonie de la tension du cordeau — le dieu Indicateur du Temps debout à côté de son* merkhet — *pour fonder les angles de* Nś(t)-Ḥr[115].

C a[117] (Le roi) *tend joyeusement le cordeau ayant tourné le regard*[118] *vers*[119] Msḫtyw, *et établit le temple* (de la Maîtresse de Dendéra) *à la manière d'autrefois.*

C b[120] (Le roi) *...regardant le ciel et observant les étoiles, tourne la vue vers* Msḫtyw.

C d[121] (Le roi), *observant le ciel d'après le mouvement des étoiles et reconnaissant le cours de* Msḫtyw *établit les angles du temple.*

On dit au sujet du roi:

D a[122] *Image d'*'Iśds[123] *habile*[124] *(à se servir du)* merkhet.

---

[110] H. BRUGSCH in *Z.Ä.S.* 8 (1970), p. 154 = BRUGSCH, *Wb.* VI (1881), pp. 622-623; BRUGSCH, *Thesaurus* VI (1891), pp. 1264-5.

[111] Lit. „*je regarde le cours d'après la marche des étoiles*". On pourrait peut-être aussi traduire „*mon regard s'est tourné d'après le mouvement des étoiles*" ou „*mon regard a suivi le mouvement des étoiles*", mais le *Wb.* ne connaît pas de substantif *dg*, regard, et le verbe *ḥp* paraît être rare à l'époque gréco-romaine, ou s'écrit différemment (cf. *Wb.* V, 497 suivv. et III, 68).

[112] Cf. *Wb.* IV, 94, 13-14: „*Auge des Himmels: vom Sonnenauge und vom Mondauge*"; au sujet du verbe *sbḳ* qui s'écrit pourtant autrement, le *Wb.* dit: „*(den Gott) schauen*". Doit-on traduire: „*après avoir abservé (les étoiles) dans la constellation de la Grande Ourse*"?

[113] *nw.ỉ*, Wb. II, 210, 5. c.-à-d. *J'ai joué le rôle de* Sk-ʿḥʿ *(Thowt) qui compte à l'aide du* merkhet.

[114] J. DÜMICHEN, *Tempel-Inschr.* I, pl. L, l. 3; DÜMICHEN in *Z. Ä. S.* 10 (1872), p. 40; ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Le Temple d'Edfou* II, p. 26.

[115] Un des noms d'Edfou.

[116] DÜMICHEN, *Tempel-Inschr.* I, pl. L, l. 11; DÜMICHEN in *Z. Ä. S.* 10 (1872), p, 40; ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Le Temple d'Edfou* II, p. 27.

[117] DÜMICHEN, *Baugeschichte des Denderatempels* (Strassburg 1877), pl. XLIV; BRUGSCH, *Thesaurus* VI, p. 1272.

[118] Lit. „face".

[119] *m-ʿḳꜣ*, cf. *Wb.* I, 233-4. DÜMICHEN (*Baugeschichte*, p. 30) traduit „nach dem Punkte Ak" et compare les textes des registres stellaires où l'on trouve cependant l'expression *r-ʿḳꜣ-ỉb* „au centre". (Pour *ỉb*, centre, cf. *Wb.* I, 59, s. v., B).

[120] ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Le Temple d'Edfou* III, pl. 44, pp. 165-70.

[121] DÜMICHEN, *Baugeschichte*, pl. L; cf. BRUGSCH, *Wb.* VI, 623.

[122] ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Le Temple d'Edfou* II, 31.

[123] Surnom du dieu Thowt.

[124] *ỉḳr.*

D b[125] ...*ayant la connaissance du* merchet *comme Sia*[126].

On dit encore ailleurs au sujet de Thowt:

E a[127] (Il [le roi] a construit la Grande-Place de Rê-Harakhty en conformité avec l'horizon portant son disque; la corde y a été tendu par Sa Majesté elle-même, ayant le pieu dans sa main avec Séchat; il a délié sa[128] corde avec Celui-qui-est-au-sud-de-son-mur[129], en travail parfait d'éternité, étant établie sur son[130] angle (*sic*; sg.) par la majesté de Khnoum;) *Celui-qui-fait-s'écouler-l'existence s'est mis debout pour voir son ombre*[131] *(elle) étant longue d'une façon parfaite, large d'une façon excellente, haute et basse d'une façon juste, achevée dans son travail en facture excellente, munie de toutes ses choses, saupoudrée d'or, ornée de couleurs; son aspect était semblable à (celui de) l'horizon de Rê.*

E b[132] *le dieu Peson de Balance*[133] *était avec eux donnant des instructions.*

(*L'origine du texte principal*). Quoique nous connaissions la plupart des textes relatifs aux rites de la fondation d'un temple égyptien seulement d'après les variantes gravées sur les murs des temples provenant des époques qui commencent avec le Nouvel Empire, nous savons pourtant que le roi pratiquait le rite de la „Tension du cordeau" déjà au temps de la Ve dynastie et, d'après un texte du Temple d'Edfou, les rites relatifs à la fondation ont été accomplis d'après un livre écrit probablement par le célèbre Imḥotep lui-même[134]. Il est toutefois impossible de dire lesquelles variantes du texte sont des additions postérieures.

(Le rite de la „Tension du Cordeau" et l'observation des étoiles). Pour ce qui est du texte accompagnant le relief qui représente la cérémonie de la tension du cordeau, il faut se rendre tout d'abord compte du fait que les passages qui mentionnent l'observation des étoiles et le rôle de Thowt (ou du roi qui est

[125] ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Le Temple d'Edfou* III, 114.

[126] Personification de la puissance du Savoir.

[127] ROCHEMONTEIX-CHASSINAT, *Le Temple d'Edfou* I, 23. Je remercie J. J. CLÈRE pour les renseignements de valeur qu'il a bien voulu me donner sur ce texte. C'est sa traduction que je suis ici.

[128] Féminin (*wȝwȝ.s*).

[129] Surnom du dieu Ptaḥ de Memphis.

[130] Féminin (*ḫss.s*).

[131] Le texte donne le mot [hiéroglyphes] que l'on pourrait lire *šwt.s* (cf. GARDINER, *Grammar*², Sign-list S 35,1) mais qui se confond, à l'époque tardive, avec un autre mot désignant l'ombre, *ḫȝybt* (cf. *Wb.* III, 225). Ici, le suffixe de la 3me personne du genre féminin n'est pas difficile à expliquer. Tous les suffixes, adjectifs et pseudoparticipes fém. se rapportent à *St-Wrt*, La Grande-place, sanctuaire du Temple d'Edfou. Il est probable que Thowt a ici une autre fonction, différente de celle qu'il remplissait lors du rite de la „tension du cordeau"; il joue ici déjà le rôle du dieu géomètre.

[132] Variante du même texte; DÜMICHEN, *Baugeschichte*, pl. LXVII.

[133] Surnom du dieu Thowt; cf. la note 135.

[134] Cf. BRUGSCH in *Z. Ä. S.* 10, p. 4; A. MORET, *Du Caractère religieux de la Royauté pharaonique*, Paris 1902, pp. 130-131. Cf. aussi SETHE, *Imhotep*, Leipzig 1902, pp. 15-18, 21-22.

son „image vivante“) muni du *merkhet*, ne figurent que dans quelques variantes du Temple d'Edfou et de celui de Dendéra; ailleurs ils font défaut. L'action de tendre le cordeau entre deux jalons et l'observation de la Grande Ourse étaient-elles simultanées ou se succédaient-elles, et, dans le second cas, dans quel ordre?

Si les deux actions étaient successives, il est évident que l'observation des étoiles précédait le rite de la tension du cordeau. On déterminait tout d'abord astronomiquement l'orientation de l'axe du bâtiment à ériger et on établissait ensuite géométriquement les quatre angles de la base. — BORCHARDT croit, par contre, que les deux actions étaient simultanées et que l'on établissait l'axe sud-nord pendant l'observation du coucher et, un peu plus tard, pendant celle du lever d'une étoile, à l'aide des deux jalons et du cordeau. ZINNER paraît supposer que le rite de la tension du cordeau se rapportait à la méthode des „cercles indiens“ servant à déterminer, le jour, la direction sud-nord de l'axe à l'aide de l'ombre d'un jalon central. Or, on trouve un relief représentant la cérémonie mentionnée dans beaucoup de temples dont l'axe ne suit pas la direction sud-nord. Il serait donc difficile de comprendre pourquoi on y aurait exécuté une action entièrement dépourvue d'intérêt pratique. Par contre, si le rite se rapportait à l'acte de déterminer géométriquement les 4 angles du bâtiment à ériger, à partir de l'axe déjà établi, peu importe qu'astronomiquement (dans la direction sud-nord) ou bien, au contraire, dans une direction quelconque suivant les besoins du site, on comprenne aisément pourquoi la cérémonie en question est représentée dans les temples non orientés vers les quatre points cardinaux. Alors se dispensait-on à juste titre de mentionner les phrases qui se rapportent à l'observation astronomique. La seule exception à la règle, celle rencontrée au Temple de Hathor à Dendéra, pourrait s'expliquer assez bien par l'intention de copier, par des inscriptions au moins, le Temple de Horus à Edfou, très bien orienté, celui-ci, et où les textes se rapportant à l'observation astronomique se retrouvent plusieurs fois. Nous ne connaissons d'ailleurs pas bien l'orientation précise du Temple de Hathor à Dendéra (voir notre chap. III). Il se pourrait donc que, abstraction faite de la déviation du pôle magnétique, même l'axe de ce temple-ci où l'on retrouve le passage relatif à l'observation de la Grande Ourse, ait été orienté astronomiquement, nonobstant une faute, due à l'imprécision de l'exécution.

L'orientation actuelle des temples dans lesquels on trouve le relief de la tension du cordeau réfute donc par elle-même les deux interprétations différentes de cette cérémonie, données respectivement par BORCHARDT et par ZINNER. L'explication de ce dernier savant est, au surplus, rendue impossible par l'imprécision de la méthode du cercle indien (voir chap. VI, 6) qui n'était pas, en conséquence, employée à l'époque à laquelle remonte le plus ancien relief de la cérémonie en question; nous avons vu que la méthode usitée dans l'Ancien Empire donnait des résultats d'une incroyable précision. La tension

du cordeau se rapporte donc à l'action d'établir géométriquement les quatre angles du bâtiment à ériger à l'aide de deux jalons liés par un cordeau, acte exécuté après la détermination astronomique de l'axe du bâtiment. Les deux jalons et le cordeau constituaient donc un compas primitif dont la première représentation apparaît sur le relief d'Abou Gourâb mais dont l'invention sur le sol égyptien remonte certainement à des temps beaucoup plus reculés. L'un des deux jalons était enfoncé dans le sol, avec l'autre on traçait la circonférence d'un cercle et *vice versa*. Ainsi établissait-on aisément les 4 angles droits de la base d'une pyramide ou d'un temple. Le relief représentant les deux actions d'enfoncer l'un des jalons comme si elles s'étaient passées en même temps, et figurant le cordeau trop court avec le but de pouvoir enfermer le roi et Séchat dans le cadre serré du tableau, suit les règles du dessin égyptien. Il est aussi à noter que le relief d'Abou Gourâb est double, ce qui est également en faveur de l'interprétation géométrique du tableau, soulignée encore par le texte égyptien; en effet, le roi conclut en disant: „J'ai établi les quatres angles de ton temple".

Le rôle de Thowt est plus difficile à expliquer; il varie avec les différentes cérémonies. Nous avons vu que les divers actes de fondation se succédaient dans l'ordre suivant: I° Les préparatifs: 1) observation astronomique ayant pour but de déterminer la direction sud-nord d'après le mouvement de la Grande Ourse, 2) établissement de l'axe du bâtiment; II° La cérémonie de fondation proprement dite et commençant par la „Tension du Cordeau entre deux jalons sur (l'emplacement du) temple (à ériger)", c.-à-d. par l'établissement des 4 angles du temple; ensuite on passait à d'autres cérémonies: le roi piquetait le terrain et en circonscrivait le tracé au cordeau, piochait la terre, etc., jusqu'à poser la première pierre. Dans la plupart des textes, le roi représente Thowt, aidé de son épouse Séchat; une fois (Brugsch, *Thesaurus* VI, 1268; le texte est celui du temple de Séthi Ier à Abydos) la déesse de la construction dit au roi qu'elle enfonce le jalon „et tu es avec moi sous la forme du (dieu géomètre) Hennou". Ailleurs Thowt est présent „avec ses livres", pour „donner des instructions" etc., et ne semble pas se confondre dans tous les cas avec le roi.

Dans les textes qui nous occupent, le roi dit une fois qu'il représente Thowt (Texte *A*, *b*) et on dit la même chose au sujet du roi (*D*, *a*), mais dans (*A*, *a*) et (*B*, *a b*) le roi ne semble pas être identique à Thowt. Ce qui est important, c'est que, dans les deux alternatives, le roi et Thowt sont actifs avec un *merkhet*; l'un comme l'autre se connaît en *merkhet*, est „habile" avec le *merkhet*, est debout à côté de son *merkhet*. Que représente ici le *merkhet?* Nous n'avons pas donné, dans nos traductions, l'équivalent français de ce mot-là parce que nous croyons que, sans la connaissance d'autres textes plus explicites qui nous font encore défaut, la question que nous venons de poser ne saurait être tranchée avec une certitude absolue. Nous sommes persuadé qu'il

vaut mieux avouer notre ignorance plutôt que de faire violence au texte égyptien par une traduction incertaine ou de choisir, ce qui serait encore pire, un seul texte qui pourrait renforcer une certaine solution sans tenir compte d'autres textes qui la réfutent. Nous allons pourtant tâcher de peser toutes les possibilités ne serait-ce que pour montrer les difficultés qui se dressent devant un interprétateur consciencieux.

On a vu plus haut qu'un *merkhet* peut désigner ou bien une horloge solaire ou bien un corps auquel est suspendu un fil à plomb, ou encore une horloge à eau. L'observation des étoiles ayant forcément lieu la nuit, le *merkhet* de nos textes ne peut désigner une horloge solaire à moins que la phrase qui contient ce mot ne se rapporte à une autre action qu'à celle d'observer les étoiles. Il est plus malaisé de décider s'il s'agit ici de l'une ou de l'autre des significations qui nous restent à examiner. Au cours d'une observation astronomique qui a pour objet de déterminer, la nuit, le méridien supérieur, un fil à plomb complète suffisamment un *bꜥy n ỉmy wnwt* et le soutien du fil à plomb, le corps du *merkhet*, devient tout à fait superflu, au moins dans les solutions jusqu'ici présentées par les savants. Le fil à plomb doit nécessairement être fixe et, en conséquence, tout le *merkhet* aussi. Le mot merkhet ne désignant pas l'instrument de pointage qui s'appelle en égyptien *bꜥy n ỉmy wnwt*, il est difficile de croire que le *merkhet* de nos textes puisse désigner l'instrument pourvu du fil à plomb. Le roi est dit être connaisseur du *merkhet* et habile à le manier; quelle connaisance et quelle habileté faut-il avoir pour se tenir debout à côté d'un *merkhet* que l'on ne manie pas et que l'on ne peut pas viser par un instrument de pointage? On pourrait imaginer que le mot *ỉp*, „compter", a ici un autre sens, peut-être „inspecter", „se rendre compte de", „observer" un *merkhet*, mais pour pouvoir traduire „observer à l'aide du *merkhet*", le texte devrait porter *ỉp m mrḫt*. La préposition *m* disparaît quelquefois devant un substantif commençant avec un autre *m*, mais on ne peut pas observer quelque chose au moyen d'un *merkhet*, vu que l'on observe un fil à plomb et une étoile avec un *bꜥy*. Le *merkhet* ne désigne pas ici les deux instruments, c.-à-d. un *merkhet* et un *bꜥy*, puisque l'on ne pouvait pas observer à l'aide d'un instrument méridien en se tenant debout à c ô t é de cet instrument, et la préposition *r-gs* ne signifie pas purement et simplement „près de".

Par contre, nos textes semblent s'appliquer beaucoup mieux à la signification d'„horloge à eau". Thowt passait pour inventeur de cet instrument et il porte ici son surnom *Śk-ꜥḥꜥ*, ce que nous avons traduit par „Indicateur du Temps", la traduction littérale étant „Celui qui détruit le temps", c.-à-d. „Celui qui laisse passer, couler le temps" et Thowt étant, sous sa forme de babouin, considéré comme une horloge personnifiée, Indicateur du Temps. Enfin, *mrḫt* veut dire aussi indicateur et on peut non seulement être debout à côté d'une clepsydre mais on „compte", „observe" une horloge à eau pour savoir l'heure. Le déterminatif du mot merkhet dans la plupart de nos inscrip-

tions ne représente pas, il est vrai, une clepsydre, il va cependant sans dire que l'on ne peut pas trop y insister puisque, une autre fois, le graveur a représenté une horloge solaire (Texte *D*, *b*). On a donc plutôt pourvu ce mot-là d'un des déterminatifs du mot *merkhet* sans avoir choisi celui qui convient au passage en question. Ce qui n'est pas rare dans les textes égyptiens.

S'il faut croire que nos textes parlent du Thowt debout à côté de sa clepsydre (cf. p. 71), cela n'exclut pas du tout l'usage de l'instrument méridien pendant l'observation astronomique et n'entraîne même pas la nécessité de supposer que l'on se servait d'une horloge à eau pendant la dite observation.

6—CRITIQUE DES RECHERCHES ANTÉRIEURES

On peut répartir les méthodes astronomiques jusqu'ici proposées en deux catégories, selon qu'elles cherchent à déterminer le méridien à la suite de l'observation de l'ombre du soleil ou par l'observation des étoiles.

(Observation de l'ombre du soleil). La première catégorie ne comporte qu'une seule méthode, proposée en 1931 par Zinner et de nouveau, en 1948, par Chatley. Il s'agit de trouver la méridienne à l'aide de l'ombre solaire la plus courte par le procédé connu sous l'appellation de cercles indiens. D'après B. Polák, qui a bien voulu nous donner des renseignements à ce sujet, cette méthode est peu précise. Voici pourquoi. Le cours apparent du soleil dans le ciel ne décrit pas un demi-cercle mais une courbe qui ressemble plutôt à une courbe balistique dont le sommet ne coïncide pas avec le méridien mais en dévie vers la droite ou vers la gauche. La cause en est la variabilité de la déclinaison du soleil, laquelle atteint son maximum au temps des équinoxes et se trouve être minime au temps des solstices. Une grande décroissance de la déclinaison a pour résultat que le point culminant du soleil a lieu avant le passage de celui-ci par le méridien; à ce moment-là son ombre la plus courte dévie à l'ouest du vrai nord; c'est l'époque de l'équinoxe d'automne. Par contre, lors de l'équinoxe de printemps, la déclinaison va croissant et le soleil culmine après avoir passé par le méridien, de sorte que l'ombre la plus courte dévie un peu à gauche de la direction du vrai nord. Les écarts maxima s'élèvent à l'époque des équinoxes à presque 1 degré de l'arc. Par contre, à l'époque des solstices les écarts sont minimes, mais toujours est-il qu'une grande imprécision résulte du fait que l'on trace avec difficulté la direction d'une longue ligne d'après la direction de l'ombre la plus courte; une faute minuscule commise dans une direction de faible longueur s'accroît considérablement lorsqu'on la veut prolonger.

Pour ce qui est de l'interprétation du texte *E*, *a* auquel Zinner fait allusion, il faut peser scrupuleusement les faits suivants: La cérémonie de

„délier la corde" suit celle de „tendre le cordeau"; Thowt est ici nommé en sa fonction d'indicateur du temps; l'axe du temple devait être déjà déterminé au moment où l'on procédait à l'établissement d'un angle du sanctuaire; dans la suite, on parle des proportions du sanctuaire („[il] étant long d'une façon parfaite, large d'une façon excellente, haut et bas d'une façon juste, achevé dans son travail en facture excellente"); dans le texte parallèle, trouvé à Dendéra (*E*, *b*), la phrase en question est remplacée par une autre qui nous revèle que Thowt, dit Peson (de Balance[135]), est présent pour veiller à ce que la cérémonie soit conforme au règlement écrit. Les faits en question nous amènent à croire qu'il ne s'agit plus ici d'une observation astronomique ayant pour but de déterminer la direction sud-nord, mais que Thowt surveille ici l'exécution des opérations géométriques qui devaient établir les proportions du sanctuaire. Si Thowt marque ici (à l'aide d'une horloge solaire ou d'un niveau à perpendiculaire) le temps précis du commencement de la cérémonie, c'est une question que nous ne pouvons pas décider parce que la signification exacte de la cérémonie de *wḥʿ w3w3t* (délier [?] la corde) est encore inconnue et la lecture et l'interprétation du mot, qui suit le groupe *r m33* (*pour regarder* ou *pour voir*), prête à discussion. Quoi qu'il en soit, dans d'autres textes provenant des deux temples (Edfou et Dendéra) où nous trouvons aussi le texte *E*, il est dit que le roi observait le mouvement des étoiles; il serait donc incompréhensible que l'on eût recours, dans les mêmes temples, à deux méthodes différentes pour déterminer la direction sud-nord, méthodes dont l'une peut mener à des résultats très précis (celle fondée sur l'observation des étoiles) et l'autre (celle fondée sur l'observation de l'ombre du soleil) est moins parfaite.

Le texte sur lequel Zinner base son explication de l'orientation de la Grande Pyramide étant donc un appui peu solide et la méthode proposée ne donnant pas de résultats suffisamment précis, nous devons chercher la solution de notre problème parmi les méthodes appartenant au second groupe.

(Observation des étoiles). L'objection de Zinner, qui croit que la vapeur formée à l'horizon au-dessus du désert rendait imprécise une observation exacte du lever et du coucher des étoiles, n'est pas insurmontable, même si le fait existe (ce dont nous n'avons pas pu nous rendre compte[136]). Un horizon arti-

---

[135] C'est ainsi que l'on traduit ordinairement le mot *tḫ* qui représente un peson du fil à plomb (le peson égyptien n'étant pas en plomb, nous devrions parler plutôt d'un 'fil à peson') qui faisait partie d'une balance, d'un niveau de maçon ou d'un *merkhet* (horloge solaire ou stellaire) égyptiens. Bien que seule la signification 'peson de balance' soit attestée, rien n'exclut la supposition que *tḫ* était peson de tout 'fil à plomb'.

[136] Je viens de recevoir une lettre de M. L. Keimer où il écrit qu'il a soumis ma question à M. Ismail Ratib, membre tituaire de l'Institut d'Egypte, et qu'il a questionné également plusieurs paysans qui ont tous donné raison à Zinner ou exprimé à peu près la même opinion. D'après ce qui a été dit au professeur Keimer, Zinner aurait, tout au plus, quelque peu exagéré. M. Keimer cite aussi un proverbe arabe qui dit: „Lorsqu'il y a brouillard, on ne voit point d'étoiles."

ficiel plus élevé ou l'application d'une méthode qui n'est pas fondée sur l'observation du coucher et du lever des étoiles, lève cependant tout à fait l'obstacle en question.

Les différentes méthodes

I. *Direction de l'étoile polaire de l'époque.* — Les méthodes dont le principe consiste en pointage de l'étoile polaire de l'époque pour trouver la direction de cette étoile, ne pouvaient pas donner de résultats précis pour des raisons expliquées dans notre chap. VI, 2 (Notions préliminaires) et VI, 3 (BORCHARDT 1926, POLÁK 1952). Une seule étoile fixe pouvait jouer le rôle de l'étoile polaire dans l'ancienne Egypte en étant en même temps de quelque utilité pour la méthode en question; c'était l'étoile α du Dragon, en 2795 av. notre ère[137], année où cette étoile-là se trouvait le plus rapprochée du pôle céleste, et pendant un temps assez limité avant et après cette date. En 2795 av. notre ère, α du Dragon était éloigné du pôle de 7' seulement. La date en question précède cependant le commencement de la IVe dynastie où l'on a bâti les pyramides les mieux orientées, de 72 ans d'après la chronologie généralement acceptée qui date le commencement de la Ire dynastie en 3197, et de beaucoup plus encore d'après la chronologie nouvellement proposée par A. SCHARFF[138] qui date le commencement de l'époque dynastique en 2900 env. av. notre ère. L'étoile polaire de l'époque était donc trop éloignée du pôle au temps des grandes pyramides pour qu'un simple pointage de cette étoile à un moment arbitraire eût pu constituer la base d'une orientation exacte.

II. *Culmination d'une étoile fixe.* — ANTONIADI a réfuté la supposition d'HERSCHEL (1857) mais il admet que „*la thèse principale d'Herschel, que le couloir* [descendant de la Grande Pyramide] *était dirigé sur la culmination inférieure au méridien de l'étoile polaire α du Dragon, semble répondre à la vérité, à cause de l'orientation du canal; et il est curieux que, par une coïncidence étonnante, cette inclinaison s'est trouvée à l'époque juste... (vers 3400 ans avant notre ère, une date qui s'accorde mieux avec les dynasties égyptiennes et qui est indentique à une de celles données par les prêtres à Diodore de Sicile) ...égale au rapport de 1 à 2*" (op. cit. p. 146). Comme nous savons toutefois que les pyramides n'étaient pas encore bâties en 3400 av. notre ère, la thèse du celèbre astronome J. HERSCHEL ne répond donc pas du tout à la vérité. Il est utile d'insister sur ce fait parce que les „pyramidologues" ne cessent d'arguer de „la direction du couloir descendant de la Grande Pyramide vers l'étoile polaire"[139]. Etant

[137] D'après ANTONIADI, *op. cit.*, p. 146.

[138] A. SCHARFF und A. MOORTGAT, *Aegypten und Vorderasien im Altertum*, München 1951.

[139] On trouvera la réfutation détaillée d'autres théories également peu fondées dans le petit livre de L. BORCHARDT, *Gegen die Zahlenmystik an der großen Pyramide bei Gise* (Berlin,

donné que l'on aperçoit aujourd'hui dans le couloir la culmination inférieure de l'étoile δ de la Petite Ourse, le couloir dévie de $3^1/_2$ degrés env. du pôle. Il est aussi à noter que l'ouverture du couloir descendant de la Grande Pyramide ne se trouve pas sur l'apothème de la face nord mais à plus de 7 m à l'est (ANTONIADI, *op. cit.*, p. 144).

L'intérêt des couloirs descendants des pyramides pour la détermination du vrai nord est donc nul. Il est évident que leur direction et inclinaison ont été établies après que l'orientation de la base du bâtiment ait été déjà déterminée. HERSCHEL n'a pas proposé de méthode complète permettant de trouver l'orientation astronomique. ANTONIADI a réfuté l'idée de PROCTOR (1883) en constatant qu'il n'y a absolument aucune trace de puits vertical aboutissant au couloir taillé dans le roc qui a reçu la Grande Pyramide. Au surplus, PROCTOR n'a pas proposé de méthode qui aurait permis de creuser le couloir descendant exactement dans le plan du méridien. Nous parlerons encore du principe inventé par ANTONIADI lui-même mais, en ce qui concerne l'exécution de sa méthode, elle est fautive parce qu'elle est fondée sur l'observation de l'étoile polaire du fond du couloir descendant, d'où elle était cependant invisible à l'époque effective de la construction de la Grande Pyramide.

B. POLÁK a montré, dans son article écrit en tchèque, comment on pouvait déterminer la direction du vrai nord en apportant au chantier une horloge à eau qui indiquerait le moment de la culmination de l'étoile polaire, culmination déterminée 24^h avant sur l'emplacement d'un observatoire astronomique où le méridien était établi d'une manière constante. JOMARD et GRATIEN Le Père ont également pensé à une telle méthode bien qu'ils ne l'aient pas décrite en détail. En théorie, l'utilisation de cette méthode était bien possible. Elle ne présuppose pas la connaissance de la division exacte du temps (BORCHARDT avait conclu, en 1920, que les anciens Egyptiens ne possédaient pas cette connaissance), mais seulement la capacité de déterminer, à l'aide d'une clepsydre, la durée d'un intervalle de temps — celui entre deux culminations d'une même étoile. MACROBE nous expose comment les anciens Egyptiens faisaient pour diviser le zodiaque en douze parties égales au moyen de clepsydres: «*Elle [une étoile fixe] parut à peine à l'horizon qu'on déboucha l'orifice pour que l'eau du vase supérieur put s'écouler dans le vase inférieur. L'écoulement eut lieu pendant le reste de la nuit et pendant tout le jour suivant, jusqu'au retour de la même étoile... au même point*», etc.[140] On pouvait déterminer de la même manière l'intervalle de deux culminations.

Il faut cependant compter avec l'évaporation de l'eau, avec le problème du transport d'une clepsydre en fonctionnement d'un observatoire assez éloigné

1922) et aussi, entre autres, dans l'article de G. JÉQUIER, cité dans notre note 37). Cf. aussi A. VARILLE, *A propos des pyramides de Snefrou* (Le Caire, 1947), pp. 12-15 et J. CAPART-M. WERBROUCK, *op. laud.*, pp. 291-297.

[140] *Commentaires* du Songe de Scipion, I, 21. (Traduction d'ANTONIADI, *op. cit.*, p. 19).

peut-être, avec la différence des longitudes des deux endroits. Au surplus, cette méthode ne nous explique pas comment on avait procédé pour détermier le méridien de l'observatoire. B. Polák pense à l'autel du temple solaire du roi Niouserrê à Abou Gourâb, mais, soit dit en passant, il est vraisemblable que «l'autel» en question est une invention qui date de la Ve dynastie seulement, et puis, son orientation comporte une faute de 1° à peu près. Cependant, il ne faut surtout pas oublier que, même si les anciens Egyptiens possédaient des observatoires avec la direction du méridien établie, ce qui nous semble assez probable, un petit écart par rapport à la vraie direction méridienne sur l'emplacement de l'observatoire aurait ajouté encore une faute à celles que nous avons déjà énumérées, de sorte que le total de ces fautes eût rendu les déviations commises au cours de l'exécution géométrique de l'orientation imparfaite obtenue astronomiquement, considérablement plus grandes que ne le sont les déviations jusqu'ici relevées dans les monuments égyptiens. Nous en concluons que les Egyptiens ne se sont pas servi de cette méthode.

A. Pogo (1930) croit que les anciens Egyptiens ont obtenu la méridienne en observant la culmination supérieure de l'étoile ζ (Mizar) de la Grande Ourse avant -1500 env., et de l'étoile β de la Petite Ourse après cette date. A. Pogo présuppose la manipulation de l'instrument de pointage et du *merkhet* à la manière de Borchardt, mais il ne nous a pas donné d'autres détailes. Il dit seulement que le *merkhet* rendait facile la détermination de la ligne horizontale et que l'on n'avait pas besoin de mesurer le temps; il croit évidemment que Thowt du texte égyptien indiquait seulement le moment où l'étoile Alcor qui accompagne ζ de la Grande Ourse, passait derrière le fil à plomb en annonçant ainsi le passage prochain de Mizar.

L'application du principe de la méthode en question en représente incontestablement le point faible. Le déplacement presque horizontal de l'étoile visée au temps un peu avant et un peu après la culmination supérieure ou inférieure fait qu'il est très difficile de se rendre compte du moment où l'étoile atteint le maximum ou le minimum de sa hauteur. Voilà pourquoi Borchardt (1926) et Polák (1952) maintiennent que les Egyptiens ne pouvaient pas obtenir, en utilisant cette méthode, les excellents résultats que nous leur connaissons; ils ne pouvaient pas posséder les instruments très précis nécessaires pour mesurer exactement des changements de hauteur tellement minimes. Le procédé de l'extinction de l'étoile polaire de l'époque au bord du niveau, proposée par Antoniadi (*op. cit.* pp. 149 et 150) ne semble pas rendre la méthode beaucoup plus précise. Il était extrêmement difficile d'eff ctuer un déplacement du niveau dans le sens vertical sans changer sa direction horizontale, comme il était peu aisé aux Egyptiens de mesurer exactement la moitié de la durée de l'extinction.

Nous avons déjà dit dans notre chap. V que, contrairement à l'opinion de Kees et de Bissing, les textes égyptiens ne mentionnent pas l'observation

d'Orion en connexion avec l'observation astronomique de la Grande Ourse effectuée dans le but de déterminer l'orientation sud-nord de l'axe d'un bâtiment. Les textes auxquels ces auteurs semblent faire allusion mettent en opposition la Grande Ourse et Orion à des occasions toutes différentes. Il va d'ailleurs sans dire que tout ce que nous avons noté au sujet de l'observation de la culmination des étoiles septentrionales s'applique exactement à l'observations des étoiles d'Orion.

III. *Passage de 2 étoiles fixes au plan vertical.* — Les méthodes de Gensler (1872) et de Polák (1952, II, sub 3°) sont des méthodes auxiliaires qui présupposent déjà la connaissance antérieure du méridien déterminé à l'aide d'une autre méthode. L'emploi des étoiles proposées par Gensler d'une part, et par Polák de l'autre part, n'est pas attesté par les sources égyptiennes. Nous croyons, par contre, avoir prouvé sur la base des sources pictographiques que les Egyptiens se sont servi du principe de cette méthode auxiliaire en employant des étoiles de la constellation du Cygne (chap. VI, 4). Le revers de cette méthode est qu'elle donne de résultats précis seulement pour un temps limité, à cause de la précession de l'axe du monde, et que le choix des étoiles aisément et rapidement reconnaissables dont on pouvait se servir chaque fois que, à des époques différentes, un changement était nécessaire, est assez petit. Puisque les textes égyptiens ne cessent pas de mentionner la Grande Ourse, il est certain qu'une telle méthode n'était pas usitée pour déterminer avec précision l'orientation des bâtiments à ériger.

IV. *Bissectrice de l'angle formé par deux directions d'une même étoile, éloignées exactement de 12 heures.* — Borchardt (*Längen*..., pp. 10-11) croit que ce principe pouvait fournir des résultats précis, mais il le rejette en disant que les anciens Egyptiens ne pouvaient pas s'en servir parce qu'ils ne savaient pas diviser exactement le temps. Cette méthode doit cependant être réfutée pour une autre raison: Le méridien est égal à la bissectrice de l'angle mentionné seulement au cas où il s'agit des écarts ouest-est maxima de l'étoile en question. Autrement, les Egyptiens auraient pu se servir de cette méthode, parce que, même s'ils ne savaient pas diviser exactement le temps, ils pouvaient très bien mesurer l'intervalle de 12 heures à l'aide de deux passages successifs de deux étoiles au plan vertical d'un fil à plomb et d'une horloge à eau. Nous remercions M. Polák qui a bien voulu attirer notre attention sur cette méthode.

V. *Bissectrice de l'angle du lever et du coucher d'une étoile fixe.* — Ce principe, inventé par Borchardt et dont les deux exécutions différentes ont été proposées, l'une par Borchardt (1926) et l'autre par Edwards (1947) mène sans doute à des résultats plus précis que celui qui est fondé sur l'observation de la culmination. Nous avons déjà dit, à l'occasion de notre examen de la cérémonie dite de „la tension du cordeau", que nous ne sommes pas d'accord avec Borchardt en ce qui concerne l'exécution qu'il propose. En plus, on doit opposer des réserves à l'utilisation de l'horizon naturel qui, même en Egypte, n'est

pas parfaitement plan; on peut aussi faire valoir l'objection de ZINNER au sujet du vapeur qui se formerait au-dessus de l'horizon. Nous savons déjà comment BORCHARDT imagine l'emploi de l'instrument méridien. Enfin, BORCHARDT a nécessairement recours aux seules étoiles non-circumpolaires de sorte qu'il est obligé d'exclure les étoiles de la Grande Ourse, ce qui contredit les textes égyptiens mentionnant explicitement l'observation astronomique de cet astérisme. La méthode de BORCHARDT est trop imprécise; il est donc sûr qu'elle n'était pas utilisée par les Egyptiens.

EDWARDS ne discute pas les méthodes proposées avant lui; on voit cependant qu'il tâche soigneusement d'éviter les fautes commises par BORCHARDT. Pour obtenir un horizon parfaitement nivelé, l'égyptologue anglais propose un horizon artificiel. Ainsi il lève d'un coup deux objections — celle de ZINNER et celle concernant le désaccord avec les textes égyptiens: un horizon élevé rend possible l'usage des étoiles de la Grande Ourse. EDWARDS ne cherche cependant même pas à appuyer sa méthode sur des textes égyptiens; au contraire, il élude le problème du *merkhet* et se sert simplement d'un fil à plomb, dont l'existence à l'époque des pyramides est assurée.

EDWARDS a adopté le principe de BORCHARDT et, il est vrai, en a beaucoup amélioré l'exécution au point de vue de la précision. Sa méthode exige pourtant un luxe excessif de préparatifs. On peut se demander si la construction d'un mur spécial n'eût pas laissé de traces dans les textes relatifs à la fondation de bâtiments religieux; (cf. aussi les objections de CHATLEY). De plus, la méthode d'EDWARDS ne trouve pas de supports pictographiques.

VI. *Bissectrice de l'angle formé par deux directions, allant chacune vers une des deux hauteurs égales d'une étoile fixe.* — On peut, croyons nous, perfectionner encore autrement la méthode de BORCHARDT, à savoir en faisant usage des accessoires proposés par F. LEXA (1950). En ce cas, on pourrait un peu modifier le principe même de la méthode. Au lieu d'observer le lever et plus tard le coucher d'une étoile non-circumpolaire, on visait successivement les deux hauters égales d'une étoile fixe qui pouvait être ici une étoile circumpolaire. L'arête inférieure de la poutre placée horizontalement formerait la sécante du sommet du cercle décrit par l'étoile. On pouvait rendre la poutre perpendiculaire à la direction sud-nord obtenue antérieurement, avec une précision suffisante à cet effet, à l'aide d'une autre méthode (extinction de l'étoile culminante au bord inférieur de la poutre ou à l'aide d'une autre méthode auxiliaire). Dans ce cas, un assistant de l'observateur pouvait déplacer le *merkhet* sur la poutre („Thowt était à côté de son merkhet"?). ANTONIADI (*op. cit.*, p. 150) dit que c'était BALDET qui pensait à la méthode des hauteurs égales, mais il ne donne pas de renseignements sur l'application de cette méthode. Elle n'a pourtant pas de support dans les sources pictographiques égyptiennes.

VII. *Ecarts maxima d'une étoile fixe.* — ANTONIADI (1934), qui était probablement peu versé en allemand (il cite presque exclusivement des livres

écrits en grec, en latin, en français ou en anglais), ne connaissait pas des travaux de BORCHARDT. Voilà pourqui il a eu recours au couloir des pyramides comme à un moyen d'application pratique du principe excellent dont il est l'auteur. F. LEXA qui, à son tour, a proposé ce principe de manière indépendante, en a amélioré l'exécution par le choix d'une étoile moins proche du pôle, par l'adoption du fil à plomb (d'un *merkhet*) et de l'instrument de pointage (*bꜥy*), par la disposition stable du *merkhet* (comme le postulaient GENSLER et ROMIEU) et surtout par un support stable et parfaitement horizontal du *bꜥy* monté sur un billot. L'heureuse réunion de toutes ces améliorations fait de la méthode de notre savant la plus précise de toutes celles qui ont été proposées jusqu'ici. Pour ce qui est de cette précision, nous croyons que les Egyptiens pouvaient l'améliorer encore en fixant sur la surface de la petite table une latte permettant au billot en forme de cube de glisser dans la direction est-ouest. On pouvait établir cette direction en la rendant perpendiculaire à la direction nord-sud, déterminée avec une précision suffisante à cette fin, la nuit précédente, à l'aide de la même méthode ou à l'aide d'une autre méthode auxiliaire, moins rigoureuse, la nuit même de l'opération essentielle, ou bien encore, la veille, à l'aide de la méthode de l'ombre solaire la plus courte. Il faut remarquer que l'observateur ne pouvait pas suivre l'étoile visée au cours de son orbite inférieure (comme le croient nos deux savants) qu'au moment où l'étoile approchait de son écart maximum est ou ouest, parce qu'on ne pouvait pas changer la hauteur du cran de mire.

Il reste cependant à prouver que les anciens Egyptiens ont réellement utilisé une telle méthode, c.-à-d. qu'il faut encore prouver que cette méthode trouve des appuis épigraphiques et pictographiques convaincants. Nous avons pu déjà constater sur la base de nos recherches, qu'il faut traduire autrement les textes égyptiens relatifs à notre problème. Nous complétons maintenant nos traductions, données dans notre chap. VI, 5, d. Puisque le corps de *merkhet* est ici superflu ou à peu près, le rôle de Thowt était donc celui d'un indicateur du moment où le roi devait se préparer à l'observation de la seconde position extrême de l'étoile visée, 12 heures après la première observation. Thowt était donc debout à côté de son *merkhet* = horloge à eau[141]. Ainsi le dernier doute se dissipe dans la traduction du texte en question.

Pour ce qui est de l'étoile visée, le plafond du Tombeau de Senmout nous apprend que c'était l'étoile qui représentait jadis le sabot de la Patte de Bœuf, donc η de la Grande Ourse (plutôt que ζ de cet astérisme (cf. POGO), nonobstant les trois étoiles seulement, peint sur le dos du bœuf).

Le même plafond nous confirme en même temps d'une manière éclatante que les Egyptiens ont cherché à établir la bissectrice de l'angle formé par deux positions différentes de la même étoile. Le petit cercle tracé autour de l'étoile

[141] C'est E. DRIOTON qui a donc très bien traduit le mot *merkhet* par *clepsydre* dans *La Revue du Caire*, avril 1951 (*A propos des Temples égyptiens*, p. 4 du tiré à part).

veut sans doute exprimer *in nuce* le cercle décrit par cette étoile, et les deux droites, aboutissant à la base du tableau, expriment très bien les deux directions extrêmes de l'étoile, qui aboutissent à la surface de la table de l'observateur. Nous avons déjà montré plus amplement dans notre chap. IV, 4, que la bissectrice de ces deux directions coupe le tableau en deux parties égales et représente en conséquence le méridien.

Il est enfin à noter que, d'après tout ce que nous avons dit au sujet du fil à plomb et du viseur, les deux instruments du Musée de Berlin, décrits jadis par Borchardt, ne constituaient qu'une horloge stellaire employée par les prêtres égyptiens pour se rendre compte de l'heure destinée aux divers devoirs de leur fonction sacerdotale et qu'ils s'en servaient de la manière décrite par B. Polák et peut-être même de la manière proposée par Borchardt, pourvu que nous croyions, avec l'égyptologue allemand, que les anciens Egyptiens ne savaient pas ou n'avaient pas besoin de diviser le temps avec une grande précision pendant leur culte. On ne se servait cependant pas des mêmes instruments quand on voulait orienter avec exactitude l'axe d'un bâtiment. L'usage du *bʿy n ỉmy wnwt* que nous connaissons d'après l'exemplaire conservé à Berlin n'était donc pas possible pendant l'observation précise des étoiles. Le fait que nous ne pouvons pas attester l'existence d'un *bʿy n ỉmy wnwt* de l'époque des pyramides ne réfute pas, du reste, la solution que nous venons de trouver juste. Les Egyptiens connaissaient le fil à plomb dès cette époque et un instrument qui ressemblait beaucoup à un *bʿy n ỉmy wnwt* et qui, monté sur un cube de bois, pouvait même s'adapter mieux encore à l'observation astronomique du genre décrit: c'était l'instrument dit *psš-kf*, qui était en usage pendant la cérémonie de „l'ouverture de la bouche" comme l'était l'instrument dit *msḫtyw*, dont la forme représentait pour les anciens Egyptiens de l'époque des pyramides l'astérisme que nous appelons la Grande Ourse. Et on connaît des *psš-kf* en silex provenant d'époques au moins aussi reculées.

VII—LE TROISIÈME ET LE QUATRIÈME PROBLÈME
(Cf. chap. IV).

La même méthode était-elle en usage au cours de toute l'historie de l'ancienne Egypte (de l'Egypte dite „pharaonique") et sur toute l'étendue de l'Egypte?

Sinon, quelles étaient les autres méthodes?

On peut croire, nous semble-t-il, que la méthode des écarts maxima de l'étoile η de la Grande Ourse était en usage au cours de toute l'histoire de l'anciene Egypte quand on désirait déterminer avec précision la direction sud-nord, et que l'on s'en servait dans toute l'étendue de l'Egypte. Il n'y a pas, à ce que nous sachions du moins, de preuve contraire.

VIII—CONCLUSION. LA SCIENCE DES ANCIENS EGYPTIENS ET L'IMPORTANCE DES PYRAMIDES POUR LE PROGRÈS DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE DANS L'ANCIENNE EGYPTE

L'Académicien W. W. Strouvé a jadis conclu, à partir de ses recherches dans le domaine des mathématiques des anciens Egyptiens et comparant les résultats obtenus par leur science médicale, attestée par le papyrus Smith qui nous révèle des méthodes scientifiques de traitement chirurgical, qu'il faut procéder à une révision radicale de notre jugement, jusqu'alors assez défavorable, sur la science égyptienne. L'Académicien W. W. Strouvé dit: „Sie waren die ersten, von denen wir wissen, daß sie das große Prinzip der Gleichberechtigung aller Bürger eines Staates aufstellten. Sie waren die Schöpfer einer Literatur, die sich der Interessen des kleinen Mannes annahm. Sie versuchten die Nichtigkeit des alten Totenkultus aufzudecken und sie waren es, die, als erste in der Geschichte der Menschheit, sich ihr Gehirn zermarterten mit Problemen, die der primitiven Praxis des täglichen Lebens scheinbar so ferne standen" (W. W. Struve, Mathematischer Papyrus des Staatlichen Museums der schönen Künste in Moskau (Berlin 1930), p. 186). Loin de juger aussi sévèrement les connaissances astronomiques des anciens Egyptiens que le fait, entre autres, O. Neugebauer, nous croyons que les résultats obtenus par les Egyptiens dans l'orientation des bâtiments contribuent à renforcer l'opinion de l'Académicien W. W. Strouvé qui est aussi, nous le savons, celle de notre vénéré maître, l'Académicien F. Lexa.

De même, on oublie souvent qu'au cours de la construction des pyramides qui étaient destinées au bien-être dans l'au-delà de l'Esprit des rois défunts, on avait à résoudre maint problème scientifique et technique. Les solutions ainsi atteintes furent exploitées, dans la suite, à l'occasion d'ouvrages certainement plus utiles au bien-être des populations de l'Egypte. On ne doit donc pas considérer les pyramides seulement comme des monuments témoignant de l'orgueil mégalomane des despotes théocratiques qui les faisaient construire, mais plutôt comme des monuments de la culture, de la science et de la technique progressive de l'époque qui en vit l'érection.

PLANCHES

Aa

Ab

Ba

Bb

Ca

....

....

Cb

Cc

Da

Db

E a

E b ....



ARCHIV ORIENTÁLNÍ

Supplementa II (1953)

Zbyněk Žába

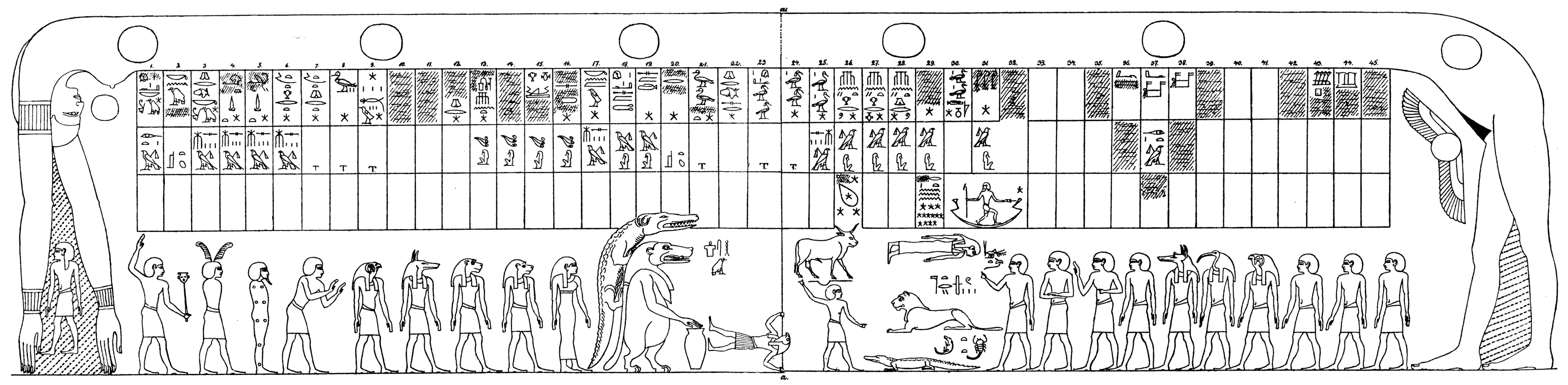
L'ORIENTATION ASTRONOMIQUE DANS L'ANCIENNE ÉGYPTE, ET LA PRÉCESSION DE L'AXE DU MONDE

Vědecký redaktor doc. Dr Oldřich Friš
Recensoval akademik František Lexa

Vydalo Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1953. Redaktoři nakladatelství: hlavní redaktor Dr Milan Skalník, redaktorka publikace Jarmila Jelínková, technický redaktor Oldřich Dunka. Obálku navrhl Jaroslav Krouz. Z nové sazby písmem Baskerville vytiskla Práce n. p. Praha. I. vydání, náklad 880 výtisků (1—880). Podepsáno k tisku 7. X. 1953.

301-12/12 — 6742/6/53/III/2 — 84 — Sazba 25. III. 1953 — tisk 12. X. 1953 — Plánovacích archů 5,00, autorských archů 5,32, vydavatelských archů 5,43 — Stran 80 — 2 přílohy — 7 obrázků — Papír 221-04, formát 70×100. 90 g.

Cena brož. 40 Kčs. (1. X. 1953)



D'après BRUGSCH, *Rec. de mon. ég.* II, pl. XIX.

Cena brož. 40 Kčs
(1. X. 1953)
301-12/12